# РАДИО ЛЮБИТЕЛЬ

№ 2

QRM

**НОВОСТИ**

33 РЕГЕНЕРАТОРА
2-ЛАМПОВЫЙ РЕФЛЕКС
ПРОСТОЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК
УСИЛИТЕЛИ НА ДРОССЕЛЯХ
ДЕТЕКТ. ДЕЙСТВИЕ ЛАМПЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА — РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

**НОМЕРА:**

ДЕШЕВЫЕ СПОСОБЫ ОТСТРОЙКИ
НОВОЕ О ДЕТЕКТОРАХ
АНОДНЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ
ПРОСТЕЙШИЙ ФИЛЬТР
АНТЕННЫ ДЛЯ КОРОТКОВОЛНОВЫХ ПЕРЕДАТЧИКОВ

В следующем номере: НЕЙТРОДИН

во МГСПС „Труд и Книга"

4-й год издания

Ежемесячный журнал
# „РАДИОЛЮБИТЕЛЬ“

Ответственный редактор: Х. Я. ДИАМЕНТ.
Редколлегия: Х. Я. Диамент, А. С. Беркман, М. Г. Марк, Л. А. Рейнберг, А. Ф. Шевцов.
Редактор: А. Ф. ШЕВЦОВ.
Пом-ки редактора:
Г. Г. Гинкин. и И. Х. Невяжский

АДРЕС РЕДАКЦИИ
(для рукописей и личных переговоров):
Москва, Центр, Охотный ряд, 9
Телефон 2-54-75.

**№ 2** **СОДЕРЖАНИЕ** **1927 г.**



## К сведению авторов

**Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей.**

**Непринятые рукописи не возвращаются.**

**На ответ прилагать почтовую марку.**

**Доплатные письма не принимаются.**

## По всем вопросам,

**связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию Изд-ва „Труд и Книга“: Москва, Охотный ряд, 9 (тел. 4-10-46), а не в редакцию.**

**Ĉiumonata populara organo de V. C. S. P. S. kaj M. G. S. P. S. (Tutunia Centra kaj Moskva Gubernia Profesiaj Sovetoj)**

# „RADIO-LJUBITEL“

**(„RADIO-AMATORO“)**

**dediĉita por publikaj kaj teknikaj demandoj de l'amatoreco**

**„Radio-Amatoro“** presos riĉan materialon pri teorio kaj arango de l'aparatoj, pri amatoraj elektro-radio mezuradoj, pri amatoraj konstrukcioj.

**Abonprezo:** por jaro [24 numeroj]—6,50 doll. amerik., por 6 monatoj [12 num.]—3,25 doll., kun. transendo.

**Adreso de l'abonejo:** Moskva [Ruslando], Oĥotnij rjad, 9, eldonejo „Trud i Kniga“.

**Adreso de la Redakcio [por manuskriptoj]:** Moskva [Ruslando], Oĥotnij rjad, 9.

## Передача „Радиолюбителя“ по радио

Происходит еженедельно по воскресеньям с 10 ч. 30 м. до 11 ч. утра по московскому времени через станцию им. Коминтерна (на волне 1.450 метров), а также через станции: Нижегородскую, Харьковскую, Киевскую, Воронежскую, Краснодарскую, Артемовскую, Гомельскую, Свердловскую и Ленинградскую станцию ЛГСПС.

При Нижегородской, Харьковской и Киевской станциях организованы местные отделы „Радиознакомства“ и „Обмена“.

## Подписчикам и читателям

Рассылка подписчикам № 1 журнала закончена 24 марта.

Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за февраль месяц. Печать номера закончена 20 апреля.

Отдельные номера журнала за 1926 год продаются: одинарные по 30 коп., двойные по 60 коп.

С. С. С. Р.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

# РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ В. Ц. С. П. С. и М. Г. С. П. С., ПОСВЯЩЕННЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

4-й ГОД ИЗДАНИЯ

№ 2 | 1927 | № 2




## „Новый Коминтерн"

В ДЕНЬ Парижской Коммуны, 18-го марта, состоялось торжественное открытие самой мощной радиовещательной станции в СССР—40-киловаттного (в антенне) передатчика радиостанции им. Коминтерна.

По поводу работы новой станции имеются противоречивые сведения. С одной стороны, можно слышать очень хорошие отзывы, как о силе приема, так и о качестве передачи, с другой,—в особенности от московских слушателей—немало отзывов и прямо противоположных.

С постройкой новой станции было связано много шума, создавшего неправильное представление о тех возможностях, которые должна дать большая мощность станции. Большинство считало, что увеличение мощности в четыре раза должно привести чуть ли не к оглушающей слышимости. На самом же деле, такое увеличение мощности увеличивает силу приемного тока всего в два раза. Это, правда, должно дать двойное увеличение дальности действия, увеличить надежность дальнего приема,—но при сильных сигналах увеличение слышимости может оказаться и не очень заметным. Что же касается приема в Москве, то принятые (в виде устройства поднятого на высоту 30 метров противовеса) меры против помех новой станции другим, в частности дальним станциям, привели к тому, что слышимость станции в городе почти не увеличилась, а в тех местах, которые, благодаря переносу станции на новое место стали дальше от нее,—даже уменьшилась.

Относительно качества передачи прежде всего следует иметь в виду, что работы по „отделке" станции, по увязке ее с трансляционным узлом еще не закончены, что сплошь и рядом работает старая станция, принимаемая слушателя за новую,—все это еще не дает возможности сделать окончательную оценку результатов новой станции. Во всяком случае, ряд передач показал прекрасную чистоту, и можно высказать уверенность в том, что в самом недалеком будущем эти достигнутые результаты станут постоянными.

## Сезон радиовыставок

КОНЧАЮЩИЙСЯ зимний сезон радиоработы, который справедливо считается самым плодотворным, был ознаменован рядом профсоюзных радиовыставок. Такие выставки,—как межсоюзные, так и по отдельным союзам—состоялись в Киеве, Харькове и в Москве и ее уездах; почти только-что закончилась организованная профсоюзами большая радиовыставка в Ленинграде, скоро состоится заключающая сезон межсоюзная выставка, устраиваемая радиобюро МГСПС.

Роль этих выставок двоякая: с одной стороны, они привлекают внимание к радио широких масс, оказывают помощь начинающему любителю, имеющему возможность на выставке ознакомиться с многочисленными образцами работы более опытных товарищей; с другой стороны, выставки являются смотром достижений.

## Участвуйте в выставке МГСПС

В СМЫСЛЕ пропаганды радио и помощи начинающему все выставки достаточно себя оправдали.



Вид новой радиостанции им. Коминтерна.

Хуже обстоит дело с достижениями: их показано недостаточно. На выставках много приемников оригинальной формы, но слишком мало хорошо проработанных схем и конструкций для индивидуального и коллективного пользования. Почти не было сложных приемников для радиовещания, почти отсутствовала аппаратура для коротких волн, слишком мало было приближающихся к стандарту простых конструкций,—подразумеваем конструкции проверенные, зарекомендовавшие себя в работе, давшие рекорды, определяющие то или иное качество прибора (дешевизна, простота конструкции, управления, рекорды приема и проч.). Ведь наше радиолюбительское движение имеет уже более чем двухлетнюю историю и мы в праве ожидать от него интересных результатов, закрепленных продолжительным опытом. Вместо этого мы часто видели экспонаты, приготовленные наспех, специально для выставок, еще совсем не работавшие. Уровень достижений, судя по выставкам, по существу остался прошлогодним, почему выставки почти ничего поучительного для радиолюбительского актива не дали. Между тем, наш радиолюбитель, безусловно, имеет и опыт и достижения, которые должны быть выявлены достаточно ярко.

Вот почему мы настоятельно приглашаем всех активных профсоюзных радиолюбителей принять участие в выставке, открываемой МГСПС 5-го мая. Все справки можно получить в Радиобюро МГСПС (Б. Дмитровка, 1, Дом Союзов, тел. 2-42-94).

## „Рабочий полдень"

НАЧИНАЯ с 10-го марта, культотделом МГСПС передается новая радиогазета под названием „Рабочий Полдень". Передача производится во время обеденного перерыва на предприятиях, через радиостанцию МГСПС—ежедневно по будням (12.15 до 13.00) и через станцию им. Коминтерна—нерегулярно.

Этот опыт создания новой радиогазеты, предназначенной для того, чтобы дать отдыхающим рабочим разумное развлечение, оказался очень удачным. Увлекательное содержание газеты, состоящее из диалогов, инсценировок на бытовые темы, популярных музыкальных и вокальных номеров и пр., вызвало чрезвычайно живой отклик рабочей аудитории. В качестве характерного примера мы здесь приводим письмо работницы-текстильщицы тов. М. Сидоровой (42 л.):

„Нам очень нравятся дед-балагур и женщина, которая поет частушки. Очень у них явственно все понятно. Очень нравятся их разговоры вдвоем: занятно и в то же время полезно. Частушки же так ясны, что мы их запоминаем и поем. Очень уж задорно и весело их поет артистка (или это, может-быть, работница—сообщите). Если можно, то давайте частушки под конец: очень они веселят и даже бодрят к работе. „Рабочий полдень" слушаем с интересом и вниманием; хочется, чтобы передача была длиннее и чтобы больше было русских песен и всего веселого. В театр мы ходить не можем, а во время обеда нам дают хорошее развлечение".

Газета „Рабочий Полдень" взяла верный тон. В живой разговорной форме, без нудных поучений, она дает слушателям полезные сведения. Веселые частушки и музыка, создавая хорошее настроение, помогают бороться с усталостью.

Это—хороший кусочек доброкачественного ПОТ'а. Это—шаг к организации нового быта. Это—заметное продвижение на пути к социализму.

# Телевидение

Инж. В. С. Розен

ЧЕЛОВЕК при помощи телескопа может видеть, правда, не в деталях, а лишь в грубых очертаниях, весьма отдаленные от земли миры. Но на самой земле, вследствие ее шарообразной формы, даже в открытой и ровной местности, горизонт зрения ограничен окружностью радиусом в несколько километров.

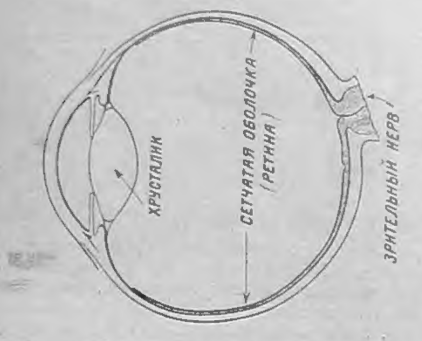



Рис. 1. Строение человеческого глаза.

Пытливый ум человека издавна стремился к изысканию способов видения на дальнем расстоянии, и эта задача в настоящее время частично разрешена.

По пути к разрешению конечной задачи дальновидения в истинном значении этого слова, т.-е. зрительного восприятия на дальнем расстоянии реальной действительности в ее непрерывном движении, удовлетворительно для целей практики разрешена задача передачи на расстояние неподвижных, фиксированных изображений. Передача фотографий производится в настоящее время в доступной для коммерческой эксплоатации форме, благодаря, главным образом, повышению скорости передачи, достигнутой в последнее время.

Особенно следует отметить достижения физика Каролуса, система которого эксплоатируется германской фирмой Телефункен. Эта система дает возможность передать в течение 30 секунд фотографию площадью в 100 кв. см.

Хотя это изобретение по своей значительности как бы открывает новую эру в области телефотографии (передача фотографий на расстояние) и в дальнейшем развитии сулит возможность осуществления в недалеком будущем телекинематографии (кино на расстоянии), однако, от этих достижений до осуществления дальновидения дистанция огромного размера. Ибо техника дальновидения по существу своему ставит более сложные задачи и соответственно этому требует более современных методов.

## Устройство органов зрения

Прежде чем перейти к рассмотрению главных задач, связанных с разрешением проблемы дальновидения, а также к описанию существующих систем, ознакомимся с механизмом видения окружающей действительности невооруженным глазом. Это послужит нам ключом к пониманию дальнейшего.

Рис. 1 представляет разрез глаза. Прозрачный хрусталик глаза дает на светочувствительной сетчатой оболочке (ретине) обратное и уменьшенное изображение предметов. Ретина составлена из отдельных светочувствительных клеточек, число которых достигает нескольких миллионов, при чем клеточки эти соединены с мозгом отдельными нервными нитями.

Таким образом, отдельные участки изображения, при посредстве отдельных проводников зрительных ощущений, запечатлеваются в мозгу, соответственно большему или меньшему количеству рассеиваемого ими света, что зависит от того, светлый ли участок или более или менее темный.

Общий эффект этих зрительных ощущений, возникающих одновременно, но независимо друг от друга, дает сознанию зрительное восприятие действительности.

Естественно возникает вопрос, нельзя ли для целей дальновидения искусственно воспроизвести устройство, тождественное по принципу действия механизму зрительного аппарата, использовав свойство светочувствительного селенового элемента или более совершенного прибора — фото-элемента.



Полученный по радио снимок с картины.

И, действительно, различные изобретатели пытались осуществить подобную систему.

## Системы с несколькими селеновыми элементами

Рипью и Фурнье расположили на передающем экране в шахматном порядке 64 светочувствительных селеновых элемента. Приемный экран был снабжен 64 окошечками, расположенными тождественно с расположением селеновых элементов на экране передатчика, для проникновения лучей от источника света, помещенного позади экрана.

Каждое окошечко прикрыто отдельной заслонкой, открывающейся при освещении соответствующего селенового элемента, при посредстве электрического тока, подводимого от этого элемента к окошечку, по двум проводникам.

Для управления 64 заслонками при помощи 64 селеновых элементов требовалось, таким образом, 64 пары проводников. Для передачи какой-либо фигуры между экраном передатчика и некоторым источником света устанавливался шаблон с вырезом передаваемой фигуры. При этом, в зависимости от того или иного очертания выреза, освещались те или иные селеновые элементы, открывавшие своим возраставшим под влиянием света током, заслонки соответственно расположенных окошечек приемного аппарата. Таким образом лучи от источника света, проходя через открытые окошечки, давали на приемном экране ярко освещенную фигуру, очертание которой тождественно вырезу шаблона передающего устройства.

Этим способом удавалось передавать буквы и различные фигуры.

Само собой разумеется, что такое устройство, требующее большого количества селеновых элементов, а также множества соединительных проводников, не было пригодно для эксплоатационных целей и демонстрировалось лишь в качестве показательной модели.

Аналогичная модель была сконструирована немецким физиком Румером, пионером в области радиотелефонии.

## Системы с одним фото-элементом

В современных устройствах для передачи изображений на расстояние применяется лишь один селеновый элемент или более светочувствительный прибор, так называемый фото-элемент, не обладающий к тому же инерцией, присущей селеновому элементу [1]).

Отдельные весьма малые участки (точки (подлежащего передаче изображения воздействуют на один светочувствительный элемент, последовательно участок за участком, пока не будет исчерпана вся площадь передаваемого изображения. Таким образом, ток (весьма слабый), даваемый фото-элементом, меняется соответственно воздействующим на него то более

[1]) Инерция селенового элемента заключается в том, что при быстром изменении освещенности электрическая проводимость селена же успевает столь же быстро меняться.



Переданный по радио снимок (в средине) с двух экспрессов, вышедших из Чикаго в Нью-Иорк. Изображение было получено в Нью-Иорке на 15 часов раньше, чем прибыли туда эти поезда. Слева—передающий аппарат, справа—приемный.

то менее светлыми участками изображения. Этот ток, усиленный ламповым усилителем, передается на приемную станцию. Здесь соответственно этому току, изменяется интенсивность луча, даваемого специальным источником света. Этот луч света тем или иным способом направляется на различные участки приемного экрана, попадая в каждый данный момент на участок, расположенный тождественно с расположением передаваемого в данный момент участка экрана передатчика.

Этот процесс должен происходить очень быстро, ибо только тогда получится слитное впечатление всего изображения, основанное на свойстве глаза сохранять зрительное восприятие не дольше $^1/_{10}$ секунды.

При примерном расчете скорости передачи применительно к телевидению, исходим из следующих соображений. Если при посредстве об'ектива получим на матовом стекле (передающем экране) изображение величиной в 10 кв. см и разобьем его на 10.000 участков, воздействующих рассеиваемым светом на фото-элемент, то из расчета 10 изображений (для получения слитного впечатления действия), в секунду придется передать 100.000 сигналов.

Столь быстрая передача, даже на среднее расстояние, по проводу, а особенно по кабелю, невозможна. Передавать надо по радио, допускающему более быструю передачу.

При этом приходится пользоваться сравнительно короткими волнами, ибо передача производится способом модуляции излучаемой передатчиком волны, как в радиотелефонии, а столь частое изменение амплитуды колебаний технически осуществимо лишь при применении сравнительно короткой волны.

Для неимоверно быстрого изменения интенсивности луча света, воспроизводящего изображение на приемном экране, равным образом для такого же быстрого изменения направления этого луча, для его прохождения по различным участкам экрана, пользуются как электрическим, так и механическим способом.

Преимущество первого заключается в отсутствии быстро движущихся масс, обладающих инерцией, в возможности базироваться исключительно на динамике электронов, что обусловливает большую скорость передачи.

Второй способ, несмотря на то, что сопряжен с движением некоторой массы, обладающей инерцией, ограничивающей скорость передачи, все же применяется до настоящего времени в различных системах.

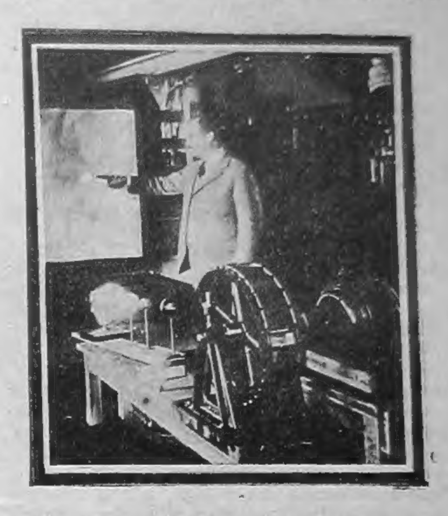
В преобладающем большинстве систем передачи изображений на расстояние, а также дальновидения, устройство для изменения направления воспроизводящего изображения луча приводится в действие механизмом, работающим синхронно с механизмом передатчика, т.-е. так, что в каждый данный момент имеется полное согласование в движении обоих механизмов. При чрезвычайно большой скорости движения этих механизмов такая синхронизация представляла большие затруднения. В последнее время германской фирмой „Телефункен", применительно к передаче неподвижных изображений, достигнуты большие успехи в конструировании синхронных механизмов большой скорости. Однако, в применении к дальновидению, требующему значительно большей скорости, эти механизмы все же недостаточно совершенны.

Поэтому отдельными изобретателями делались попытки создания такой системы дальновидения, которая по принципу своего действия не требовала бы синхронных механизмов.

Отметим недавнее сообщение о новой системе Брока, действующей без синхронных механизмов. Впрочем, достаточно достоверных сведений о реальных достижениях в этом направлении не имеется.

Укажем еще на следующие препятствия, стоящие по пути к осуществлению дальновидения.

Несмотря на высокую степень чувствительности фото-элемента, все же требуется чрезвычайно сильная общая освещенность передаваемого изображения. В противном случае количество света, рассеиваемого отдельными последовательно передаваемыми весьма малыми участками изображения, все же слишком незначительно для удовлетворительного воздействия на фото-элемент. Натурального освещения, даже в самый яркий солнечный день, совершенно недостаточно, и получающийся при этом весьма слабый ток фото-элемента для возможности его воздействия на передатчик требует чрезвычайно большого усиления, сопряженного с искажением передачи.



**Известный американский радиоспециалист проф. Александерсон у своего аппарата для передачи движущихся изображений.**

Для зрительного восприятия впечатления слишком мала продолжительность воздействия света $\left(\frac{1}{100.000}\text{ сек.}\right)$, рассеиваемого последовательно отдельными весьма малыми участками приемного экрана. Эта продолжительность могла бы быть повышена, если покрыть последний флуоресцирующим веществом, т.-е. таким, который продолжает светиться некоторое время после прекращения воздействия на него света.

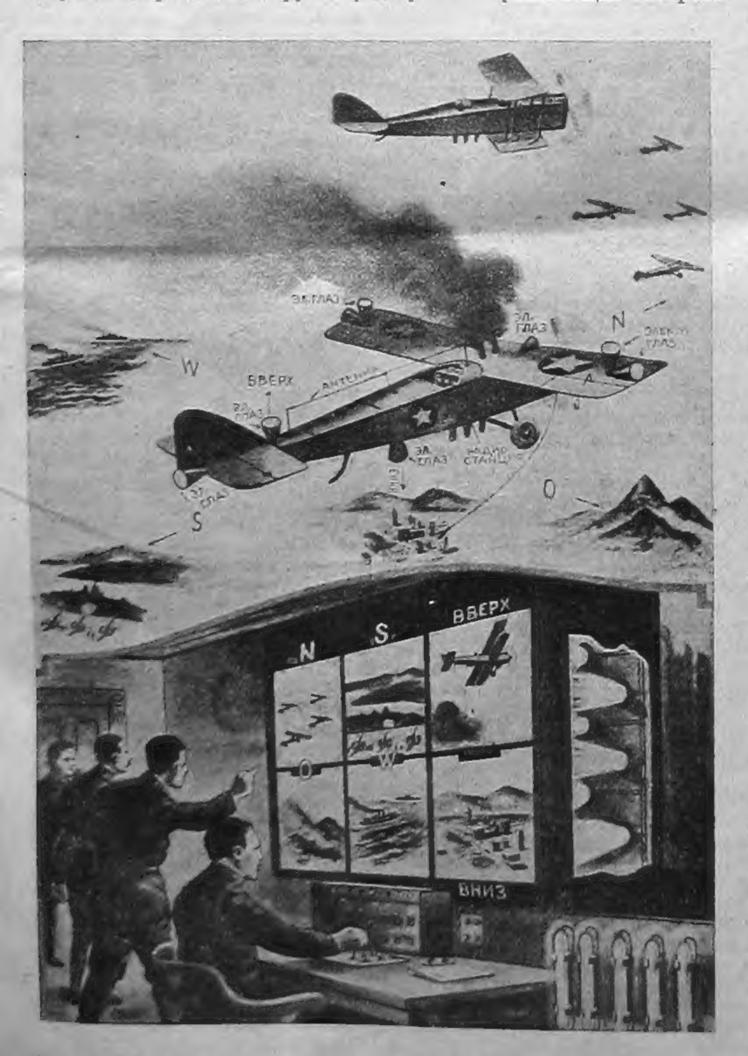
Подобный экран применяется в системе проф. Розинга.

Говоря о трудностях, сопряженных с осуществлением системы телевидения, мы, конечно, имели в виду более или менее совершенную систему, пригодную для практических целей, а не лабораторные модели, демонстрируемые уже в настоящее время в Англии Бердом, в Америке — Дженкинсом, у нас — Терменом.

Такие модели, несмотря на их несовершенство, заключающееся, главным образом, в отсутствии удовлетворительной передачи полутонов, тем не менее поражают зрителя необычностью эффекта.

Вспоминая некогда мало совершенную аппаратуру изобретений, ныне вошедших в обиход жизни, как-то: радиотелефона и кино, мы проникаемся уверенностью, что и техника дальновидения может быть в недалеком будущем настолько усовершенствована, чтобы стать неот'емлемой принадлежностью культурной жизни человечества.

В следующих статьях мы перейдем к детальному описанию существующих систем дальновидения.




**Из недалекого будущего.** Аэроплан, управляемый с земли по радио, снабжен аппаратами для телевидения, которые посылают по радио изображение того, что видно с аэроплана внизу, вверху, на севере, юге, востоке и западе. На приемной станции соответственно получается 6 изображений.

# Какие детали нужны радиолюбителям

## Обращение „Радиопередачи"

**В** ПЕРВЫХ числах февраля Акц. О-во „Радиопередача" разослало всем радиоорганизациям циркулярное письмо с просьбой сообщить свои пожелания об ассортименте деталей для радиолюбителей, в дополнение к уже имеющимся на рынке. Такое обращение „Радиопередачи" к радиообщественному мнению, безусловно следует приветствовать. Конечно, только таким путем наша мощнейшая радиоснабженческая организация сможет близко подойти к выявлению потребностей радиолюбителей и к их удовлетворению.

Однако, как сообщалось в органе „Радиопередача"—в газете „Новости Радио",—результаты этого обращения оказались недостаточно удачными: ряд организаций совсем не ответил на полученный ими запрос, гораздо живее отозвались на него отдельные радиолюбители.

Нам хотелось бы, не оправдывая не откликнувшихся на такой важный и больной вопрос организаций, указать на дефекты предпринятого „Радиопередачей" референдума. Их два. Первый — ответ требовался, примерно, в недельный срок, конечно, недостаточный для того, чтобы не отписаться только, а дать серьезно и добросовестно продуманный список деталей. Второй дефект — было разослано только предложение сообщить список, — отсутствовал детально разработанный проект „Радиопередачи", в который заинтересованные организации и лица могли бы легко внести свои коррективы и пожелания. Оба эти дефекта, несомненно, сказались на результатах референдума. Надо надеяться, однако, что этот референдум—не последний, что в следующий раз „Радиопередача" предпримет его не в порядке пожарной спешности, а исподволь, и выступит при этом со своим хорошо проработанным проектом.

В предвидении нового выяснения „Радиопередачей" потребностей радиолюбительского рынка, мы представляем на суд широких радиолюбительских кругов два наших письма, направленных в „Радиопередачу" в ответ на ее запрос о деталях.

Мы просим всех радиолюбителей, имеющих свои соображения как о самом ассортименте деталей, так и о технических требованиях, которые к ним следует пред'являть, направлять в адрес редакции.

## Наши пожелания

„На Ваше письмо с просьбой дать наши пожелания об ассортименте радиодеталей сообщаем, что, по нашему мнению, желательны нижеследующие детали:

**1. КОНДЕНСАТОРЫ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ**

**а) Малопотерьного типа** („лоу лосс") с длинными путями утечек, при хорошем изолирующем материале, с постоянным (не трущимся) контактом системы роторных пластин и с хорошим экраном (передняя металлическая пластина—станина—соединена электрически с ротором: металлические части соединенные со статором, для облегчения экранирования, выходят вбок, а не к панели, на которой монтируется конденсатор). Солидная конструкция. Простота укрепления конденсатора на панели: одно отверстие на панели, через которое проходит и ось и нарезная втулка для укрепления конденсатора одной гайкой.

Эти конденсаторы—с механическим верньером (лучше зубчатая или надежная фрикционная передача; см. ниже п. 3, верньерные ручки), а также и без верньера.

Форма пластин: прямочастотная и прямоемкостная.

Электрические величины: 500, 250 и 100 см максимальной емкости.

**б) Дешевого типа**, приближающиеся к малопотерьным, с удовлетворительной (не фибровой) изоляцией, без верньера, прочной конструкции, прямоемкостные, максимальные емкости 500 и 250 см.

**в) Верньерного типа**, с максимальной емкостью до 50 см, для применения в качестве электрического верньера и в нейтродинных схемах.

**2. КОНДЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОЙ ЕМКОСТИ**

**а) Радиочастотные**—от 100 до 5000 см, слюдяные (слюда хорошего качества) **механически прочные**, небольшого размера (25 × 30 мм), удобные для монтажа, защищенные от атмосферных влияний. Желателен американский стандарт (Дюбилье).

**б) Телефонного типа** в 0,1—0,5—1,0—2,0 и 5,0 микрофарад, электрически-крепкие (для фильтров) и максимально удешевленные.

**3. ВЕРНЬЕРНЫЕ РУЧКИ.**

Ручки с зубчатой или фрикционной передачей, надевающиеся на ось переменного конденсатора снаружи панели. Замедление вращения (передаточное число) в 10 и 20 раз.

**4. СОПРОТИВЛЕНИЯ**

**а) Большие, постоянные**: 5000, 8000, 10.000 (в частности, проволочные), 50.000, 100.000, 250.000, 500.000, 1.000.000, 1.500.000, 2.000.000, 3.000.000 и 5.000.000 омов (для анодных и сеточных цепей приемников и любительских передатчиков).

Конструкция: патронного типа, вставляющиеся в специальные пружинные держатели.

**б) Большие переменные**: переменный мегом, 0—50.000 омов (проволочное, для включения в цепь громкоговорителя).

**в) Реостаты накала**: 5—25—50 омов. Конструкция—крепление одной гайкой в отверстии, через которое проходит ось. Прочная намотка.

**г) Потенциометры**: 500 и 1000 омов; прочная намотка и вся конструкция; крепление в одном отверстии.

**5. ПАНЕЛИ (ГНЕЗДА) ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП**

**а) Малоемкостные** („без'емкостные").

**б) Не микрофонящие** (без'емкостные и обычные).

**в) Обычные**, без особых мер для уменьшения емкости.

Все—типа, пригодного для монтажа на угловой панели.

**6. КАТУШКИ**

Сотовые, с нормальной штепсельной вилкой, проволока с пропитанной изоляцией, хорошая изоляция вилки.

**7. ДЕРЖАТЕЛИ**

**а) Пружинные**: для сеточного конденсатора и сопротивления утечки, комбинированные.

**б) Пружинные**: для анодных и сеточных сопротивлений.

**в) Для сотовых катушек**: удобные для монтажа на угловой панели, с хорошей изоляцией, с надежными и прочными контактами, с удобством ремонта соединительных проводников, с плавным и медленным вращением.

**8. ТРАНСФОРМАТОРЫ**

**а) Высокой частоты** — на разные диапазоны, нейтродинного типа и „апериодические".

**б) Междуламповые низкой частоты**—с хорошей кривой усиления на звуковом диапазоне.

**9. ДРОССЕЛИ**

**а) Высокой частоты**: для коротковолновых приемников, для нормальных приемников Рейнарца, для схем высокой частоты (секционированные).

**б) Низкой частоты**: для усилителя низкой частоты и шунтирования громкоговорителя.

**10. ЭЛЕКТРОННЫЕ ЛАМПЫ**

**а) Оксидированные**, для высокой частоты.

**б) То же для низкой** (полумощные).

**в) Специально-детекторные.**

**г) Для любительских передатчиков** (в 5—10 ватт), с минимальным током накала и анодным напряжением.

**11. КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТОРЫ**

**а) Детекторы с легко отыскивающейся точкой**, защищенные от пыли.

**б) С постоянной точкой.**

**в) Карборундовые**, с гибкой стальной плоской пружиной (дешевые).

**12. ТЕЛЕФОН, ГОВОРИТЕЛЬ**

**а) Телефон с регулировкой.**

**б) Репродукторная единица** (мощный телефон без рупора).

**в) Адапторная единица** к телефону, позволяющая пользоваться для громкоговорения обычными телефонными трубками.

**13. МЕЛКИЕ МОНТАЖНЫЕ ДЕТАЛИ**

Джеки разных типов, пружинные зажимы, штепсельные вилки облегченного типа.

**14. НАБОРЫ**

Наборы частей для сборки приемников различных типов. Комплекты частей фабричных приемников.

Колебательные контуры (волномеры) с графиками длин волн и емкости конденсатора.

Все указанное выше представляет собой лишь грубую, примерную и, вероятно, еще не все исчерпывающую наметку того ассортимента деталей, который необходим при настоящем развитии радиолюбительства и при тех требованиях, которым они должны удовлетворять.

Редакция „Радиолюбителя" могла бы принять участие и в более детальной проработке вопроса об ассортименте деталей, являющегося тем более трудным, что в связи с ним своевременно было бы поставить вопрос **о стандартизации**: об установлении минимума типов деталей, дающих возможность продуктивно работать, стандартов электрических и геометрических.

В заключение выразим пожелание о том, чтобы редакция „Радиолюбителя" могла бы знакомиться с ассортиментом деталей „Радиопередачи" не только по прейс-куранту, но и по образцам. Эти образцы нам было бы желательно получать регулярно для испытания и для опубликования рецензий о них в журнале. То же самое желательно и в отношении хотя бы массовой готовой аппаратуры."

Дополнительно мы направили в „Радиопередачу" другое письмо:

„В дополнение к нашему письму, содержащему наши пожелания об ассортименте деталей, сообщаем о желательности выпуска на рынок нижеследующих измерительных приборов, конечно, максимально удешевленных:

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

**1. Вольтметры** карманного типа с двумя шкалами 0—6 и 0—150 вольт.

**2. Миллиамперметры** стационарного типа с двумя шкалами: 0—15 и 0—150 мА.

**3. Тепловые амперметры** (антенные) до 0,5 амп., до 1 амп. и до 3 ампер.

Далее, мы просили бы Вас не отказать сообщить нам, по возможности, в непродолжительном времени, о том, какие детали заказаны Вами и когда, примерно, можно ожидать появления их на рынке.

Мы хотели бы затем предложить Вам продолжение предпринятого Вами референдума по вопросу о деталях таким образом, чтобы образцы деталей, до утверждения их к массовому производству, подвергались бы, по возможности, широкой общественной критике. Это, может быть, на 2—3 недели, задержит утверждение заказа, но зато можно было бы ближе подойти к идеальному типу данной детали, избежать возможных случайных ошибок.

В заключение просим ответить нам по затронутому в предыдущем письме вопросу о присылке нам для испытания и рецензирования в журнале деталей и массовой аппаратуры выпускаемых на рынок „Радиопередачей",— возможно ли это вообще и в каком порядке."

## Отзывы об аппаратуре

Читатели, познакомившиеся с опубликованными выше письмами, вероятно, заметили повторяющийся в них мотив — просьбу о присылке деталей на испытание для рецензирования в журнале.

# Сигналы точного времени

В. Гинзбург и В. Пульвер

При современном быстром темпе жизни нас уже не могут удовлетворить старые способы проверки времени, как, например,




Рис. 1.

городские или башенные часы, показывающие время с ошибками в несколько минут [1]). Такая ошибка может быть чрезвычайно чувствительна. Представьте себе человека, опоздавшего к поезду всего только на 1 минуту. Еще более необходимо точное время в мореплавании и, кроме того, оно дает возможность астрономам решить две важные задачи: 1) определение географической долготы места наблюдения, когда наблюдателю известно местное время (его он может определить, например, секстантом или другим астрономическим инструментом); 2) определение местного времени, когда наблюдателю известна географическая долгота места наблюдения.

Какие же способы есть у нас для передачи точного времени? Можно передавать точное время при помощи проволочного телеграфа. Для этого необходимо, чтобы место передачи и место приема были связаны телеграфной линией. Это вещь чрезвычайно редко осуществимая, так как прием сигналов времени особенно необходим экспедициям (астрономическим, геофизическим и проч.), уезжающим часто в места весьма отдаленные от всяких населенных пунктов. В мореплавании применение проволочного телеграфа совершенно невозможно. Есть другой способ передачи сигналов времени—беспроволочный телеграф. Передача этим способом при достаточной мощности передающей станции позволяет принимать эти сигналы одновременно в очень многих пунктах земного шара. Это громадное преимущество радиотелеграфа привело к тому, что вскоре же после его изобретения в 1906 г., директором Потсдамского геодезического института профессором Альбрехтом были произведены первые опыты передачи сигналов времени. Опыты эти производились для определения разности долгот между Берлином и Брокеном.

Вскоре после опытов проф. Альбрехта начинается регулярная передача сигналов времени: в 1907 г. обсерватория St. John через радиостанцию Кампердоун, Вашингтонская обсерватория через радиостанцию Арлингтон. Одновременно с этим поднимается вопрос о созыве международной конференции по выработке времени передач и расположения передающих станций. Однако, созвать конференцию удалось только в 1912 г., когда ею и были вынесены в форме пожеланий решения по соответствующим вопросам. Было решено: основным меридианом считать Гринвичский, сигналы времени давать в целые часы по гринвичскому времени и станции расположить с таким расчетом, чтобы в любом месте земного шара можно было принимать сигналы по крайней мере два раза в сутки. Эта же конференция выработала международную схему (рис. 1) передачи сигналов времени. Эту схему принято называть ONOGO. Начинается передача в 57 минут какого-нибудь часа по Гринвичу. Сигналы идут в такой последовательности: от 57 минут 00 сек. до 57 м. 50 сек. передается (—..—) буква „икс", затем идут три секундных тире с секундными промежутками, затем с 58 м. 08 сек. до 58 м. 50 сек. следует пять раз повторенная буква N (—.), которые начинаются в 58 м. 08 сек., 18 сек., 28 сек., 38 сек. и 48 сек., после чего от 58 м. 55 сек. до 59 м. 00 сек. следует также три секундных тире. Далее, от 59 м. 06 сек. до 59 м. 50 сек. передаются пять раз буквы G (——.), начинающиеся в 59 м. 06 сек., 16 сек., 26 сек., 36 сек., и 46 сек. и, наконец, еще раз три секундных тире, из которых конец последнего есть целый час по Гринвичу. После этого знаками Морзе передается поправка последнего, совпадающего с целым часом по Гринвичу, сигнала. Поправка определяется путем приема сигналов на передавшей их обсерватории и сравнения их с точными астрономическими часами.

Мощные радиостанции, передающие теперь сигналы времени (их во всем мире тридцать), расположены по вышеуказанному принципу, давая возможность приема сигналов времени в любом месте земного шара два раза в сутки.

Науэн передает свои сигналы времени по вышеприведенной международной схеме (рис. 1). Начинает он свои сигналы в 01 ч. и 13 ч. 55 м. и от 55 м. до 57 м. передает несколько раз M. G. Z. (Mittel-Europäische Zeit—Средне-Европейское время). Далее от 57 м. 10 сек. передаются сигналы времени.




Рис. 2.

Схема Парижа (трех станций) и Бордо, передающих свои сигналы по трансляции из Парижской астрономической обсерватории, несколько отличается от этой—старой международной схемы. Она была изменена на конференции времени, заседавшей в Кэмбридже в 1925 году и введена с января 1926 г. Вообще, надо сказать, что система передачи сигналов времени французскими станциями сейчас находится в периоде реорганизации, так что сведения, даваемые в нашей статье (взятые из официальных таблиц за июнь—

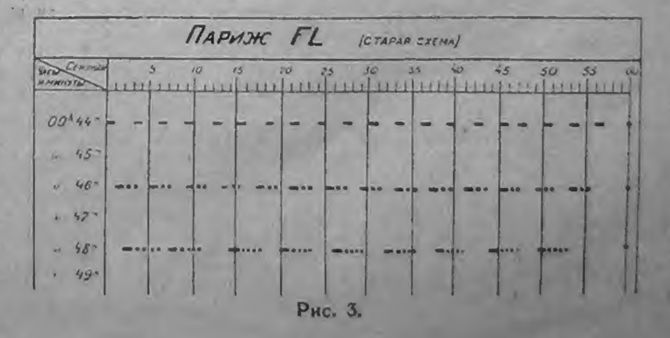



Рис. 3.

[1]) Например, часы на Спасской башне в Кремле, бой которых передает в полночь станция им. Коминтерна, иногда «ошибаются», как было проверено по хронометру, на 3—4 минуты.

---

Как известно нашим читателям, у нас имеется основанный по их требованию отдел „Испытано в лаборатории", в котором помещаются отзывы о поступившей в редакцию и выдержавшей лабораторное испытание аппаратуре. К сожалению, состояние этого важного для радиолюбителей отдела далеко не из блестящих. В нем помещаются только отзывы об аппаратуре частного производства, что вызывает сплошь и рядом неудовольствие читателей, считающих эти отзывы „рекламой".

Отводя эти обвинения в недобросовестной рекламе, чем мы не занимаемся, мы должны информировать наших читателей о том, что, несмотря на особые письменные обращения к государственным радиопроизводственным предприятиям, мы получаем аппаратуру на отзыв **только от частника** (единственным исключением является ЛГСПС, недавно приславший нам свои образцы). Госпредприятия же остаются в лучшем случае глухи, немы и недвижимы.

Характерным является письмо Треста Слабых Токов, в ответ на наше предложение (было послано в конце 1925 г.) не только давать отзывы о продукции, но и взять на себя консультацию по обращению с аппаратурой Треста (в то время очень плохой), по приведению ее в рабочее состояние. Вот полученный нами ответ, подписанный зам. председателя правления и зам. директора по радио:

25 февраля 1926 г.

Редакции журнала „Радиолюбитель".

Настоящим сообщаем, что мы будем очень признательны редакции Вашего журнала за помещение в нем указаний, касающихся нашей радиоаппаратуры, но мы лишены возможности бесплатного предоставления радиоаппаратуры для ваших нужд.

За плату же Вы имеете возможность приобрести все Вам необходимое в Вашем московском отделении.

Такое отношение государственной промышленности к радиолюбительской прессе, а, следовательно, к обслуживаемому ею потребителю,—едва ли может быть признано нормальным.

Но мы все же надеемся, что очевидные истины со временем будут усвоены,—а это даст возможность наладить, как следует, — согласованное, дружное обслуживание радиолюбительства.

июль прошлого года) могут стать несколько неточными через некоторое время. Сигналы времени этих станций начинаются в 9 ч. 55 м. и 21 ч. 55 м. и передаются так (рис. 2): от 55 м. 30 сек. до 56 м. передается B. I. H. (Bureau International de l'Heure—Международное Бюро Времени), от 56 м. 05 сек. до 56 м. 50 сек.—ряд секундных и одно пятисекундное тире (см. схему), затем от 57 м. 00 сек. до 60 м. 00 сек. международная схема, с той только разницей, что от 55 сек. до 60 с. каждый из трех минут передаются не по три тире, а по шесть точек в начале каждой секунды. Шестая точка третьей серии приходится в начало целого часа по Гринвичу. Кроме того, раз в сутки Париж передает сигналы времени по своей старой схеме. Мы здесь ее особо описывать не будем, а даем только чертеж (рис. 3), так как она скоро вообще будет отменена.

У нас в Союзе передача сигналов времени начата в 1920 г. Пулковской обсерваторией через Московскую Октябрьскую станцию (Ходынскую) на волне 5000 метров искровым передатчиком и через Ленинградскую станцию „Новая Голландия“ на волне 1500 метров. В 1923 г. „Новая Голландия“ была закрыта и ее функции взяла на себя Детскосельская радиостанция. В настоящее время в СССР сигналы времени передаются Октябрьской станцией (RAI), работающей машинной высокой частоты на волне 7480 метров, Детскосельской радиостанцией (RET)—дуговым передатчиком на волне 7100 метров по Русской схеме (рис. 4). Начало передачи —20 час. 55 м. Кроме того, с начала 1926 г. работает на волне 600 метров, затухающей волной—Феодосия (REK) начало передачи 13 ч. 29 м.

До настоящего времени (3-е апреля 1927 г.) Пулковская обсерватория передавала свои сигналы времени по так наз. старой русской схеме, установленной в 1923 г. Схема состояла из трех серий по три тире в каждой, передаваемых часами Пулковской обсерватории. С 5-го апреля Пулковская обсерватория перешла на новую схему, сохранив старое время передачи. Передача попрежнему начинается в 20 ч. 55 м. через Детскосельскую радиостанцию, и в 22 ч. 55 м. через Октябрьскую (см. рис. 4). От 55 м. 00 с. до 55 м. 25 с. передаются позывные радиостанции (РАИ для Октябрьской и РЕТ—для Детскосельской). Далее идет 5-ти секундный перерыв и с 55 м. 30 с. до 57 м. 45 с. ряд секундных тире с секундными промежутками предупредительные сигналы первой серии. С 57 м. 45 с. до 57 м. 55 с.—десятисекундный перерыв и с 57 м. 55 с.—первая серия—6 точек в начале каждой секунды. Последняя точка 58 м. 00 с.,—так же, как в новой международной схеме. (см. рис. 2.). Затем, 20-секундный перерыв до 58м. 20 с., а в 58 м. 20 с. начинают предупредительные ко второй серии в виде буквы М (--). Потом опять десятисекундный перерыв и с 58 м. 55 с. до 59 м. 00 с.—опять шесть точек, так же, как и в первой серии. Далее, после секундного перерыва, начинаются предупредительные к третьей серии в виде буквы О (---) до 59 м. 45 с. и затем с 59 м. 55 с. до 60 м. 00 с.—третья серия, так же, как и первая и вторая. Раньше по старой русской схеме после третьей серии давалась поправка основного (данного ровно в 60 м.) сигнала. Теперь поправка даваться не будет, она будет публиковаться в регулярных циркулярах Пулковской обсерватории. Точность проверки хронометра по этим сигналам достигается 0,1 секунды. Проверять нужно непосредственно по сериям, состоящим из 6 точек.







Рис. 4 и 5.

Сигналы времени Феодосии передаются непосредственно с Феодосийской Центральной гидро-метеорологической обсерватории Черного и Азовского морей. Схем передачи времени такая (см. рис. 5).

От 13 ч. 29 м. до 13 ч. 29 м. 20 с.—позывные станции—REK (.—. . —.—); затем предупредительные сигналы: три секундных тире с секундными промежутками так, что начала тире идут в 13 ч. 29 м. 25 с., 27 с. и 29 с.; после этого—сигналы времени, состоящие из пяти точек, между которыми даются секундные тире так: с 13 ч. 29 м. 38 с.—39 с. тире, в 40 с. точка, с 48 с.—49 с. тире, в 50 с. точка, с 58 с.—59 с. тире, в 60 с., т.-е. в 13 ч. 30 м. 00 с. точка, с 30 м. 08 с.—09 с. тире, в 30 м. 10 с. точка, с 18 с.—19 с. тире и в 13 ч. 30 м. 20 с.—последняя точка. Затем от 13 ч. 30 м. 30 с. до 13 ч. 31 м. 00 с. —поправка, повторяемая 3 раза и состоящая из двух цифр; первая цифра всегда 0 или 5; 0 показывает что поправка положительна, а 5, что она отрицательна; вторая цифра показывает в десятых долях секунды поправку.

# Радио и предсказание погоды

С. П. Хромов

Радио уже давно приобрело огромное значение для современной службы погоды, как идеальное средство быстрой международной связи, необходимой для передачи метеорологических сведений. Однако, в последнее время радио начинает входить в метеорологию уже не только как средство связи и информации, но и как самостоятельный метод исследования атмосферных процессов. В настоящее время обширную исследовательскую работу в этом направлении предпринимает при содействии НКП и Т Государственный Геофизический Институт в Кучине (под Москвой). На существе этого нового метода метеорологии стоит немного остановиться.

Как знают, наверное, все радиолюбители, первый аппарат А. С. Попова носил название „грозоотметчика“. Теперь метеорологи восстанавливают радио в роли своеобразного грозоотметчика, пользуясь уже новейшими техническими средствами.

Атмосферные разряды хорошо известны каждому радисту и радиолюбителю, как досадная помеха, специально созданная для испытания крепости их нервов. Иногда, особенно в грозовую погоду летом, их интенсивность и количество настолько велики, что делают прием совершенно невозможным. Но в большей или меньшей степени разряды эти наблюдаются в атмосфере постоянно, в любое время дня и года. Работники французской метеорологической службы еще в 1925 г. попробовали отчетливо выяснить связь между интенсивностью и частотой разрядов и наблюдаемой погодой. С этой целью, сначала на станции в Mont Valérien, а затем и на нескольких других приемных станциях в течение долгого времени регулярно слушались и графически записывались атмосферные разряды. Прием производился при настройке на волну около 8 000 м в каждом пункте одновременно па 4 рамки, расположенных под углом 45° друг к другу, т.-е. так, что одна была направлена с севера на юг, другая с северо-востока на юго-запад и т. д. Таким образом, были получены записи интенсивности и частоты разрядов в различных направлениях, для разных часов суток и при различной погоде. Кроме того, были использованы и записи возмущений в приеме метеорологических радиосводок на ряде приемных станций.

Сопоставление этих записей с картами погоды показало, что каждому типу погоды отвечает совершенно определенный характер атмосферных разрядов, в смысле их интенсивности, частоты суточного хода и преобладающего направления. При этом появление разрядов или изменения в их силе обычно происходят р а н ь ш е соответствующей перемены погоды. Ясно, что наблюдая за разрядами, мы можем, таким образом, составить заключение о предстоящей погоде.

Так, например, сильные и многочисленные разряды наблюдаются при вторжении с океана на материк масс холодного воздуха, предшествуемых „холодным фронтом“ [1]. Так называется граница между массами теплого воздуха и подтекающего под него холодного. При прохождении такого „холодного фронта“ давление воздуха начинает расти, а температура, ветер и другие метеорологические элементы быстро и резко изменяются. Особенной силы разряды достигают, когда холодный фронт достигает горных хребтов. Наоборот, приход „теплого фронта“, с теплым воздухом и областью понижающегося давления, быстро и почти совершенно уничтожает, так сказать, гасит разрядную деятельность. При этом исчезновение разрядов начинается уже задолго до прохождения теплого фронта, потому что теплый воздух начинает вытеснять холодный сначала в верхних слоях атмосферы, где и происходят разряды, и только потом у поверхности земли.

Мы можем ограничиться этими двумя общими и упрощенными примерами. Но и из них читатель может увидеть, что радиоприемник обещает сделаться одним из очень важных метеорологических инструментов. Конечно, еще нужно проделать очень большую работу по углублению и детализации изложенного нами вопроса. Но метеорология так заинтересована в развитии своих методов, что за этим дело не станет.

[1]) „Фронтами“ в метеорологии называются поверхности раздела между массами воздуха различного происхождения (теплыми или холодными), или, вернее, линии пересечения этих поверхностей с поверхностью земли.




П. Д.

## Первая ласточка

Еще не поступил в продажу № 21—22 журнала, как редакцией было получено письмо с частью купонов на второй розыгрыш. Это была первая ласточка, а за ней длинной вереницей последовали и все остальные. До выхода предпоследнего номера, в котором было об'явлено о присылке купонов на розыгрыш, было уже получено более двух десятков писем. После же выхода этого номера письма с купонами стали поступать по 100—150 штук в день, одновременно начали приносить свои купоны и москвичи.

## Прием купонов с 10 ч. до $4^1/_2$ ч.

Несмотря на то, что купоны принимались редакцией ежедневно в течение $6^1/_2$ часов, более двух недель дверь редакции не затворялась и любители, один за другим, несли свои купоны для того, чтобы быстро отдать их и получить свой очередной „счастливый" номер. Многие, сдав свои купоны, бросали на них прощальный взгляд как на вещь, которую пришлось в течение долгого времени беречь, и в то же время будто завещая им выиграть первую премию. Эти товарищи, получив свой номер, уходили из редакции как-то неохотно и прежде, чем уйти, переспрашивали несколько раз: „И это все?" „И больше ничего?" Точно им хотелось как-то солиднее „оформить" сдачу купонов.

Иногородние товарищи также не все легко расставались со своими купонами. Почти все прислали купоны в заказных письмах, боясь, чтобы они не пропали на почте, очень многие прикладывали открытку или марку на ответ с просьбой подтвердить получение купонов и сообщить, за каким номером он будет участвовать в розыгрыше. Всем приславшим открытки и марки ответы были посланы. Один из любителей проявил особую любовь к своим купонам. В препроводительном письме он предупреждает, что просит зачислить его на розыгрыш, но с обязательством вернуть купоны после розыгрыша.

## Подлинное „лицо читателя"

На помещенную в № 17—18 журнала анкету „Лицо читателя" было получено много интересных ответов. Нехватало только увидеть настоящее лицо читателя. При приеме купонов редакция, наконец, смогла увидеть многих из своих читателей. При всем желании ответить на вопрос: „каково же лицо нашего читателя?"—ответить было бы невозможно. Купоны сдавали представители всех слоев населения, всех социальных групп и подразделений и всех возрастов – от малюток, приносимых на руках, до почтенных граждан, убеленных сединами. Первых из них, конечно, приносили „на счастье", что же касается последних, то те, вероятно, только надеялись на свое, проверенное житейским опытом, счастье. Из лиц, сдавших купоны, интересно отметить особый тип юных любителей, которые неизменно приносили вдвоем один комплект купонов. Узнав, что надо сообщить фамилию сдающего купоны, они долго совещались, чью фамилию лучше сообщить, проверяли друг у друга, за каким номером будут участвовать в розыгрыше, и только записав каждый в отдельности свой номер, облегченно уходили из редакции. Это, конечно, два компаньона на журнал. Работая вместе, они выписывали „пополам" журнал и хотели до самого конца разделить все радости и горести, несущие им увлечение радиолюбительством.

Много лиц промелькнуло за дни сдачи купонов. Тут и рабочий, урвавший время из своего обеденного перерыва, чтобы быстро сдать свои купоны, и солидная мамаша по поручению своего сына, идя на рынок, заносит купоны, вынимая их из сумки для провизии, и студент с книгами в руках, торопящийся на лекции, жены, приносящие купоны своих „радиомужей", красноармейцы со значками частей связи, школьники, забывшие все на свете и упоенные одной мечтой о будущей полной громкоговорящей установке, и служащие с портфелями в руках, спешащие после конца занятий застать кого-нибудь в редакции... да все, все.., так как для радио нет границ и оно захватило все слои населения.

## Премии

Решая вопрос, какие премии лучше дать, редакция прежде всего поставила пред собой цель дать оригинальные премии—такие, какие любитель не мог бы достать на рынке. За недостатком средств, редакция не могла дать разнообразные премии, но зато все мелкие десять премий—верньерные ручки—до сих пор совершенно отсутствуют на рынке. Эти ручки были изготовлены заводом по специальному заказу редакции и, вероятно, послужат моделью для дальнейшего массового изготовления. Из остальных трех премий особо оригинальным следует, конечно, считать волномер с графиком. В умелых руках этот волномер будет незаменимым прибором для работы, давая точность определения волны до 1 — 2 метров. Вторая премия—ламповый выпрямитель—в настоящее время не является новинкой, так как в продаже появились заграничные выпрямители, но во время изготовления его выпрямителей на рынке еще не было. Первая премия ценна обилием предметов. Это полная громкоговорящая установка с питанием и громкоговорителем. Об этой премии, конечно, мечтали все участвовавшие в розыгрыше, так как подобная установка—мечта каждого радиолюбителя.

Рис. 1. Прием купонов. Рис. 2. Письма с купонами. Рис. 3. Розыгрыш. Рис. 4. А. А. Шейнкман (служащий ВСНХ), выигравший первую премию.

### 4-е марта

Первоначально розыгрыш предполагалось устроить 10 февраля, но многочисленные просьбы провинциальных любителей отложить день розыгрыша, а также пачки писем, продолжавшие ежедневно поступать после 10-го февраля, заставили редакцию отложить розыгрыш, чтобы дать возможность всем желающим прислать свои купоны. После получения писем из Владивостока—одной из отдаленнейших окраин нашего Союза — можно было считать, что все желающие должны были успеть прислать свои купоны и потому, спустя еще несколько дней, был назначен розыгрыш, который и состоялся 4-го марта в 5 час. вечера.

Ко дню розыгрыша было прислано 4290 комплектов купонов,—это целая гора писем, которой можно было бы с головой засыпать любого юного радиолюбителя.

В комиссии по розыгрышу приняли участие представители от Радиобюро МГСПС, радиобюро губотделов профсоюзов, отдельных кружков, издательства МГСПС и редакции журнала „Радиолюбитель".

К сожалению, небольшое помещение редакции не позволило пригласить всех желающих радиолюбителей участвовать при розыгрыше и поэтому на нем присутствовали только те товарищи, которые заходили в редакцию или узнавали по телефону о дне розыгрыша. Несмотря на это, маленькая комната редакции была заполнена товарищами, желающими участвовать в розыгрыше. Все с интересом рассматривали выставленные премии. Особенно привлекала внимание 1-я премия—громкоговорящая установка, которая работала и заглушала разговор собравшихся товарищей. Розыгрыш был открыт редактором журнала „Радиолюбитель", т. Шевцовым, который продемонстрировал премии и в кратких словах указал на оригинальность их и те трудности, какие пришлось преодолеть редакции при их специальном изготовлении.

Установив порядок производства розыгрыша, собрание приступило к обсуждению вопроса, допустить ли тех товарищей к розыгрышу, которые не представили полного комплекта купонов, но дали уважительные об'яснения невозможности их прислать. Почти все из этих товарищей были годовые подписчики и по разным причинам не получили журнал своевременно. После обсуждения этого вопроса единогласно было постановлено зачислить всех на розыгрыш.

После производства розыгрыша выигрыши достались следующим товарищам:

4 премии — верньеры по 1 шт. выиграли: № 919—**А. И. Перепелкин**, ст. Павелец; № 1554—**А. Д. Кудиш**, г. Киев; № 837—**М. И. Шитов**, Москва; № 1531—**В. М. Удалов**, г. Бобруйск.

6 премий—верньеры по 2 штуки выиграли: № 2257—**Радиокружок** при Северо-Кавказском Краевом Кооперативном техникуме; № 2150—**А. А. Шестаков**, г. Тула; № 3474—**И. Кудряшов**, Москва; № 2818 — **Глушановский**, Москва; № 3010—**А. К. Рыбин**, Москва; № 2799—**Виктор Васильев**, г. Бакал, Уральской обл.

Третью премию—волномер по специальному заказу редакции и график к нему выиграл № 3999—**Ф. А. Моисеев**, г. Дербент.

Вторую премию — ламповый выпрямитель, также сделанный по специальному заказу редакции и лампу Р5 к нему выиграл № 2388—**т. Лисаевич**, Ленинград.

И, наконец, первую премию—пятиламповый приемник, батарею анода, батарею накала для четырех ламп из элементов „Эриксон", батарею накала для 1 лампы из элементов „НТ", шесть ламп Микро, громкоговоритель системы Божко, рупор к громкоговорителю и две верньерные ручки выиграл № 381— **А. А. Шейнкман**, Москва.

В 1927 году будет произведено два розыгрыша. В первом розыгрыше могут участвовать все представившие комплект купонов №№ 1—6, а во втором розыгрыше—купоны №№ 7—12.

Редакция просит высказать свои пожелания о том, какие премии дать в розыгрышах: давать ли крупные премии, или, за их счет, много мелких.

# Допризывная радиоподготовка

Ал. Кононенко

Польша, готовясь к войне, принимает все меры к возможно полному охвату допризывной подготовкой широких слоев населения не только с целью подготовки будущего бойца и стрелка вообще, но также и с целью подготовки специалистов, вполне правильно учитывая, что подготовка последних наиболее трудна, продолжительна и требует значительных средств. Исходя из этого, военное ведомство старается использовать польскую общественность (разные добровольные общества); в частности, в последнее время военное ведомство стремится использовать также и увлечение широких слоев населения радиолюбительством. Недавно в польской печати появилась статья под заглавием „Допризывная подготовка в радио". Статья эта довольно интересна в том отношении, что автор конкретно подходит к затронутому вопросу и дает целый ряд практических указаний. Мы думаем, что некоторые практические предложения, в частности, в области допризывной подготовки, выдвинутые автором статьи, можно применить и в нашей обстановке. Основные положения в этой статье сводятся к следующему.

1) В будущей войне радиосвязь в армии и внутри страны будет иметь огромное значение, для чего потребуется большой штат радиоспециалистов и огромное количество радиоматериалов.

2) Финансовое положение Польши не позволяет иметь в радиочастях большие кадры и имущество, достаточное для обслуживания мобилизованной армии. Поэтому необходимо сейчас же, быстро, организовать развивающееся радиолюбительство в „Радиоклубы допризывной подготовки" и таким образом подготовить кадры радиоспециалистов на случай войны.

3) Чтобы привлечь в радиоклубы широкие слои населения, **нужно установить в законодательном порядке особые права и преимущества для членов клуба при отбывании ими воинской повинности в виде предоставления членам клубов преимущественного права отбывания воинской повинности в частях связи и сокращения для них срока действительной службы.**

4) Основными организационными единицами допризывной подготовки в радио должны быть радиоклубы, организуемые при учебных заведениях, разных учреждениях и вообще в крупных населенных пунктах. Деятельность клубов должна об'единять районные управления, подчиненные центральному управлению. Все должности в радиоклубах и управлениях должны быть выборными, за исключением инструкторов, назначаемых военным ведомством из числа офицеров связи действительной службы или запаса.

5) Теоретические и практические занятия должны вестись при клубах и лагерных сборах частей связи. Только прошедшим лагерный сбор и успешно выдержавшим экзамен должны предоставляться льготы по отбыванию воинской повинности.

6) Для получения необходимых средств на проведение допризывной подготовки в радио нужно установить: а) членские взносы, б) правительственные субсидии, в) субсидии учреждений, при которых организованы радиоклубы, г) добровольные пожертвования.

7) Снабжение техническим имуществом радиоклубов должно вестись путем самостоятельных закупок. Радиоимущество должно быть установленных образцов и приобретаться в фирмах, законтрактованных центральным управлением.

8) Каждый клуб, в зависимости от числа членов и продолжительности существования, должен иметь определенное количество радиоаппаратов, чтобы быть зачисленным в число клубов допризывной подготовки и этим приобрести право на получение правительственной субсидии, инструктора-офицера и право на получение заимообразно радиоимущества из радиочастей.

9) Кроме установленных льгот, при прохождении действительной службы должны быть установлены индивидуальные и коллективные награды с целью поощрения как отдельных лиц, так и клубов.

По мнению автора, проведение указанным выше образом допризывной подготовки радио даст сильный толчок развитию радиолюбительства, обеспечит армию и страну в случае войны необходимым радиоперсоналом и имуществом, будет способствовать развитию отечественной радиопромышленности и культурному развитию страны. Мы, со своей стороны, должны добавить, что в наших советских условиях эта задача для нас во много раз легче выполнима, так как у нас уже есть организационное оформления радиолюбительства, только его надо направить по определенному пути допризывной подготовки. А это очень необходимая и важная работа по подготовке нашей страны к обороне, потому что, если Польша опасается, что она будет терпеть недостаток в радиоимуществе и специалистах в случае войны, несмотря на то, что ее будут снабжать и Франция и Англия, то нам и подавно необходимо этого опасаться, ибо нас-то, наверное, никто не будет снабжать.

# Профсоюзная радиоработа в Киеве

За последнее время радиолюбительская профсоюзная работа в г. Киеве проходила весьма успешно. Радиобюро КО ОСПС оборудовало во Дворце Труда новую радиостудию. Из этой студии производится специальная дневная передача для обслуживания красных уголков на фабриках и заводах во время перерыва.

Идея дневных передач оказалась весьма интересной и эти передачи пользуются особым интересом среди рабочих.

Из новой студии организованы также регулярные вечерние передачи, из этой же студии производится передача журнала „Радиолюбитель по радио".

Прошедшая зима была использована и для подготовки нового кадра радиолюбителей. Успешно проведенные два выпуска широких радиокурсов помогут внедрять и популяризировать радиотехнику среди масс.

Кроме широких курсов, была проведена учеба для подготовки руководителей кружков и заведующих приемными станциями.

Отчет работы радиолюбительских кружков и отдельных радиолюбителей был представлен на просмотровых выставках.

Такие радиовыставки были организованы союзом рабпроса и нарсвязи.

В ближайшее время (в 20-х числах апреля) предполагается провести вторую межсоюзную радиоконференцию. В настоящее время ведется подготовительная работа по созыву конференции.

В летний период предполагается организовать просмотровые выставки по отдельным союзам с тем, чтобы осенью провести вторую окружную профсоюзную радиовыставку.

# 33 РЕГЕНЕРАТОРА

## Различные способы регулирования обратной связи

Г. Г. Гинкин

### Для чего писалась статья

НАСТОЯЩАЯ статья, рассматривающая почти все существующие в настоящее время способы регулирования обратной связи предназначена, главным образом, для любителей, экспериментирующих с различными приемными схемами. Расширяя кругозор любителя, эти 33 схемы должны также сэкономить ему многие часы, затрачиваемые обычно на „муки элементарного изобретательства". Любители, конструирующие многоламповые схемы по своим схемам, смогут использовать описываемые принципы получения регенерации и борьбы с ней в той или иной части своих схем. Часть этих схем была испробована нашими любителями, но все схемы вообще являются практически осуществленными (применялись в фабричных или любительских заграничных приемниках).

### Регенерация друг и враг приемника

Введение обратной связи совершило в свое время переворот в технике радиоприема. На одноламповый регенеративный приемник стало возможным перекрывать такие расстояния, о которых и не снилось несколько лет назад. Дальность действия многолампового приемника также зависит от введения в этом приемнике обратной связи. Не будь обратной связи, короткие волны были бы совершенно бесполезны.

В настоящее время обратная связь может вводиться в приемник самыми разнообразными способами. Напомним, что в приемниках, имеющих более чем один каскад высокой частоты, вопрос о введении обратной связи приходится разрешать параллельно с вопросом о прекращении собственной—иногда неумолимой генерации приемника.

При рассмотрении вопроса об обратной связи расчеты контуров настройки (величины катушек и конденсаторов) мы приводить не будем, так как они расчитываются для требуемого диапазона волн обычным для всех приемников способом. Величины же катушек, конденсаторов или сопротивлений обратной связи лучше всего подбирать на практике. Необходимые указания приводятся в тексте. Для упрощения вопроса, мы будем рассматривать только одноламповые схемы, но сказанное о них относится также и к многоламповым приемникам.

Скажем сначала несколько слов о самой обратной связи. Если мы на сетку лампы будем давать некоторое переменное (высокой частоты) напряжение, то в анодной цепи лампы будет течь усиленный ток соответствующей частоты и формы. Этот анодный ток может поступать для дальнейшего усиления на сетку следующей лампы, или же, подвергшись детектированию в той же первой лампе,—воздействовать на телефон в виде тока звуковой частоты. Если мы теперь часть этого усиленного анодного тока передадим в контур сетки той же лампы в таком направлении (нельзя забывать, что переменный ток имеет два направления), чтобы дополнительный ток задавал напряжение, совпадающее с первоначальным толчком напряжения на сетку, то анодный ток усилится больше, чем ему следовало бы. Пределом усиления в этом случае явится то, что лампа, в виду сильного воздействия анодного тока на цепь сетки, начнет сама генерировать, в результате чего прием будет ослаблен и искажен. Вместо приемника с обратной связью получится в собственном смысле слова регенеративный приемник, непригодный для приема телефонной передачи.

В виду того, что непосредственно, через сопротивление, соединить анод с сеткой нельзя (сетка получит большое положительное напряжение и лампа откажется работать), воздействие (обратная связь) достигается или индуктивным путем, или через емкость (пропускающую высокую частоту, но не пропускающую постоянного напряжения на сетку). Эти способы являются наиболее распространенными.

В зависимости же от схемы (равно и числа каскадов) у нас в самом приемнике может существовать постоянная индуктивная или емкостная связь, в результате которой лампы будут сами генерировать. В этом случае регулирование обратной связи будет заключаться в том, что мы будем уменьшать это воздействие. О методах избавления от нежелательной генерации говорится в описании соответствующих схем.

### Разбор схем

**Обычная регенеративная схема.** Рассмотрение различных схем, использующих обратную связь, начнем с рассмотрения обычного регенеративного приемника, изображенного на рис. 1.

Эта схема всем достаточно хорошо известна и поэтому о работе и конструктивном выполнении мы ничего говорить не будем.



**Принцип обратной связи: чем сильнее собака кусает свой хвост, тем больше она свирепеет; чем больше она свирепеет, тем больнее она кусает свой хвост, чем и т.д.**

Очень хорошие результаты эта схема дает в том случае, если имеется возможность весьма плавного подхода к критической точке (к моменту начала генерации), где приемник наиболее чувствителен. Поэтому держатели для катушек должны иметь какое-либо приспособление (верньер) для медленного движения катушки. Плавному подходу к критической точке способствуют также небольшое анодное напряжение и возможно меньшее число витков катушки $L_3$ обратной связи.

При тройном держателе для катушек воздействие антенны на контур сетки (на катушку $L_2$) может совершаться через посредство третьей катушки $L_1$, показанной на чертеже пунктиром. Мешающее действие регенератора на соседние приемники уменьшается, если антенный контур не настраивается на принимаемую волну (антенна через ненастраиваемую катушку $L_1$ связана с катушкой контура сетки $L_2$). Блокировочный конденсатор $C_5$ не всегда необходим, но рекомендовать его следует всегда, в особенности, когда токи высокой частоты встречают большое сопротивление в виде малой внутренней емкости самого телефона и длинных проводов, подводящих высокое напряжение к приемнику от $Б_а$. В последнем случае включать $C_6$ следует так, как это указано на рис. 1 пунктиром. Включение блокировочного конденсатора следует рекомендовать и в прочих схемах; токам высокой частоты всегда надо давать наиболее короткий путь, а для низкой частоты длинный путь не помеха.

**Схемы с повышенной избирательностью.** На рис. 2 приведена схема, дающая, по сравнению с предыдущей, несколько большую избирательность. Отличается эта схема 2 от схемы 1 только тем, что катушка настройки сетки разбита на две ($L_2$ и $L_3$) части. $L_2$ связана с антенной ($L_1$) катушкой, на катушку $L_3$ действует катушка обратной связи $L_4$. За счет ослабления связи с антенной повышается избирательность этой схемы, а равно уменьшается несколько и излучение через ненастраиваемую антенну. Следует отметить, что когда мы задаем очень большую обратную связь (близко подходим к точке генерации), приемник становится сам по себе весьма избирательным. Эта схема весьма удобна в тех случаях, когда для приема вместо антенны применяется рамка. Концы рамки в этом случае присоединяются вместо выкинутой катушки $L_2$ к точкам *a* и *b*. Настройка производится конденсатором $C_1$, общая самоиндукция контура состоит из двух последовательно соединенных самоиндукций (самоиндукции рамки и катушки $L_3$).

Другой тип регенеративного приемника с повышенной избирательностью изображен на рис. 3. Особенностью его является то, что антенна практически присоединяется непосредственно к анодной клемме лампового гнезда и приходящий сигнал проходит следующий путь: антенна—катушка $L_3$ обратной связи—емкость телефона или блокировочного конденсатора—анодная батарея (анодная батарея и телефон могут быть обменены местами)—земля.

**Регенератор с постоянной настройкой.** Большинство приемников с обратной связью обладают следующим, весьма неприятным свойством: при всяком изменении положения катушки обратной связи приходится снова немного перестраивать контур сетки, что особенно заметно при приеме дальних станций. Схема 4 дает возможность в значительной степени избавиться от этого неудобства. Связь между катушкой сетки $L_2$ и катушкой обратной связи $L_3$ всегда постоянна. Регулирование же величины обратной связи производится вспомогательной катушкой $L_4$, находящейся в переменной связи относительно анодной катушки $L_5$.

**Ультрааудионные схемы.** Применение отдельных катушек для контура настройки и для обратной связи можно избежать воспользовавшись, так называемой ультрааудионной схемой, изображенной на рис. 5. Постоянная катушка $L_1$ служит в данном случае и антенной катушкой, и катушкой контура сетки, и катушкой обратной связи. Для того, чтобы высокое напряжение, подаваемое на анод лампы, не попало на сетку (лампа при положительно заряженной сетке откажется работать), утечка *M* должна быть обязательно соединена непосредственно между сеткой и нитью накала. Сеточный конденсатор является предохранителем против подачи $+Б_а$ на сетку, а конденсатор настройки $C_c$ не дает возможности высокому напряжению попасть на земляной провод и нить накала, что грозит коротким замыканием анодной батареи или гибелью лампы. Эта схема, прекрасно транслирующая концерты по соседским приемникам, дает очень хорошие результаты в смысле дальности действия, но несколько затруднительно поддается регулировке. Регулирование обратной связи производится, главным образом, реостатом накала.

**Чисто-емкостная обратная связь.** Мы знаем, что при работе лампы в качестве усилителя высокой частоты небольшая внутриламповая емкость между сеткой и анодом способствует тому, что часть усиленных лампой колебаний по анодной цепи попадает снова на сетку через указанную выше емкость. В многоламповых приемниках это вызывает беспрерывную генерацию приемника; в одноламповых же приемниках, не имеющих катушки обратной связи наличие этой емкости не вызывает генерации. Одноламповый приемник сможет генерировать лишь тогда, когда в помощь внутриламповой емкости мы присоединим между анодом и сеткой еще дополнительную емкость в виде переменного конденсатора $C_2$ (рис. 6), вращая который мы сможем регулировать степень обратной связи, или даже вызывать генерацию. Вместо переменного конденсатора можно воспользоваться тонкой металлической пластинкой, соединенной с анодом и надвигаемой на катушку контура настройки сетки. Это особенно удобно в тех случаях, когда контур сетки настраивается посредством вариометра. Также можно добиваться генерации, соединяя небольшим переменным конденсатором аноды первой и второй ламп. В виду затруднительности получения хороших результатов. чисто-емкостная связь применяется довольно редко.

**Схема с индуктивно-емкостной обратной связью.** Оговоримся с самого начала, что под схемами с индуктивно-емкостной связью мы подразумеваем такие схемы, в которых обратная связь получается в результате индуктивного взаимодействия катушек, но регулирование величины обратной связи производится с помощью переменного конденсатора. Типичной схемой этого типа является всем известная схема Рейнарца, представленная в своем оригинальном виде на рис. 7. Контур настройки сетки состоит из катушки $L_1$ и конденсатора $C_1$. Продолжение катушки $L_1$ служит для включения ненастраиваемой антенны (контактный переключатель нужен для грубого изменения связи с антенной). Обратная связь задается катушкой $L_2$, находящейся в индуктивной связи с катушкой $L_1$. Регулирование обратной связи производится не движением катушки $L_2$, а изменением емкости конденсатора $C_1$. При большей введенной емкости $C_2$ токам высокой частоты представляется более легкий путь, и на сеточный контур из анодной цепи попадает энергии больше. Ясно, что при большей катушке $L_2$ требуется конденсатор $C_2$ меньшей емкости и наоборот. Конденсатор $C_2$ обычно выбирается равным половине емкости конденсатора настройки $C_1$. Высокое напряжение подается на анод через дроссель *Др*, не пропускающий высокой частоты, для которой остается только единственный путь через $L_3$—$C_2$. Катушка $L_2$ и конденсатор $C_2$ могут быть переменены местами, что и имеет место на схеме рис. 8. Схема эта, дающая хорошие результаты, имеет следующий недостаток: обе обкладки конденсатора находятся во время приема при переменном напряжении и поэтому приближение ручки во время настройки к любой из обкладок (подвижным или неподвижным пластинам) будет менять настойку. Приходится применять специальное экранирование, или же менять места конденсатора $C_2$ и катушки $L_3$, что дает возможность заземлить одну из обкладок конденсатора.

Несколько иная схема дана на рис. 9. Отличается она от двух предыдущих, главным образом тем, что анодное напряжение подведено не непосредственно на анод, а по другую сторону катушки $L_3$. Рис. 10 изображает подобную схему, имеющую то отличие, что переменный конденсатор $C_2$, регулирующий сопротивление цепи высокой частоты (цепи обратной связи), включен параллельно дросселю. Схемы 8, 9 и 10 известны за границей под разными именами (Шнелля, Виганта, Гартлея, измененного Рейнарца и др.), поэтому придавать этим схемам имена мы не будем. Схема рис. 11 с успехом используемая И. И. Кукенко в Москве по сравнению с предыдущими имеет то отличие, что для токов высокой частоты предоставляются два параллельных пути. Работа этой схемы, конечно, зависит от правильного выбора $C_2$ и соотношения его со второй цепью (величины емкости $C$, числа витков катушки $L_3$ и ее положения относительно катушки контура сетки $L_2$).

## Обратная связь через емкость лампы

Если в анодной цепи и в контуре сетки лампы имеются катушки самоиндукции, то обычно, независимо от нашего желания, лампа работает при некотором участии индуктивной или емкостной обратной связи. В одноламповых приемниках от такой небольшой по величине обратной связи вреда не будет,—только польза, в многоламповых же (начиная с 2-х ламп) приемниках эти побочные обратные связи, коллективно складываясь, легко вызывают генерацию. Однако, регенеративный приемник хорош только тогда, когда генерация возникает или исчезает, по желанию, находясь под полным контролем управляющего приемником. Поэтому, от нежелательных генераций нужно избавиться заранее. Для этого делают специальной намотки катушки, располагают их под соответствующими углами друг по отношению к другу, делают возможно более рациональный монтаж, закрывают отдельные части или даже целые каскады металлическими экранирующими колпаками.

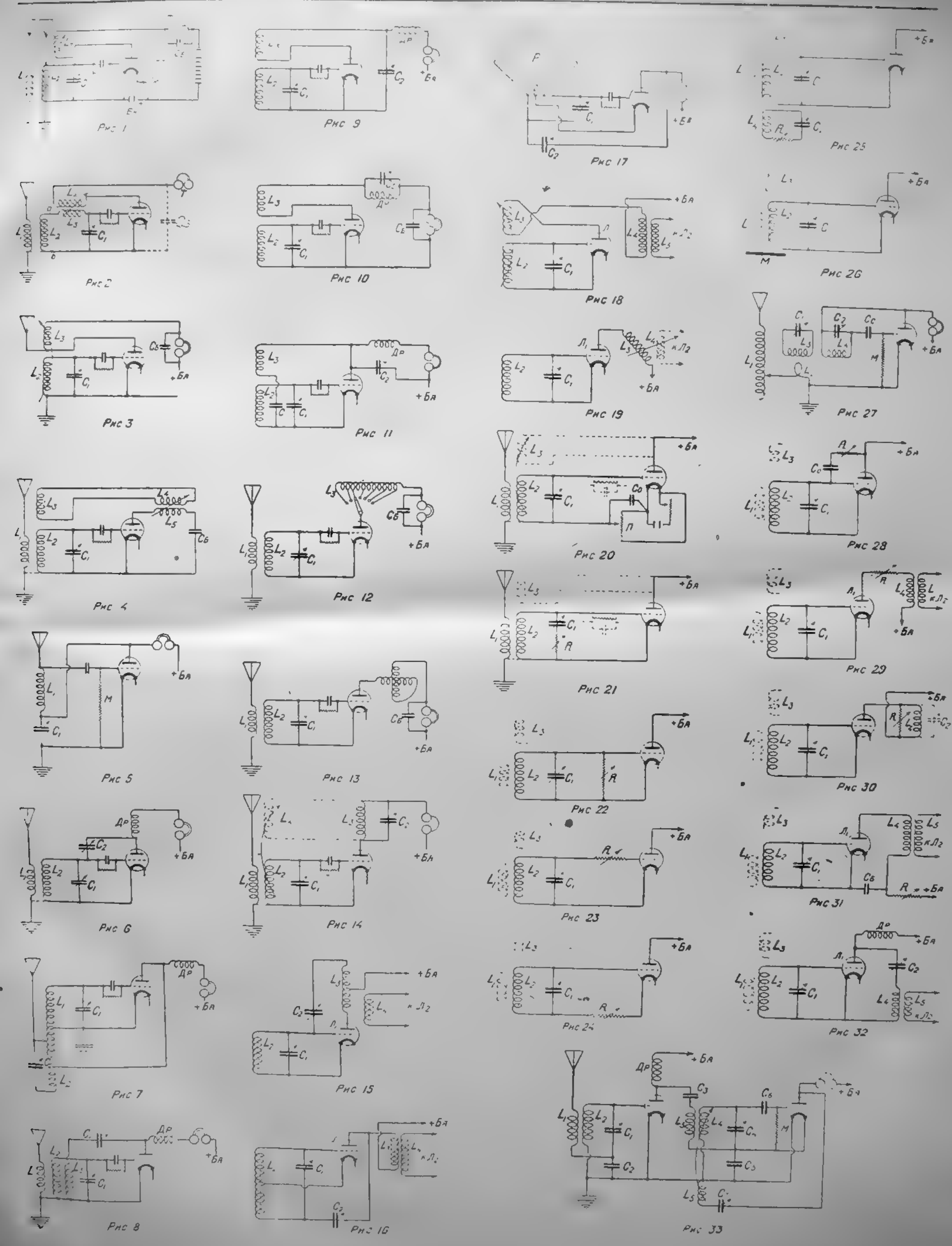
Все эти меры приносят много пользы в смысле стабилизации работы приемника, но для обратной связи существует еще одна лазейка, так сказать, подземный ход, именно через внутриламповую емкость, анод—сетка. Наличия этой емкости вполне достаточно для того, чтобы при двух настроенных каскадах приемник начал генерировать. Это обратное воздействие через внутриламповую емкость тем сильнее, чем ближе к резонансу с принимаемой волной находится анодный контур. Поэтому, подводя анодный контур к резонансу с контуром сетки, мы будем подходить к моменту генерации. Таким образом, настройка анодного контура превращается одновременно в регулирование обратной связи. На схеме рис. 12 приведена одна из подобных схем, в которой настройка анодной цепи происходит скачками. Катушка $L_3$ имеет для этой цели ряд отводов, по которым и движется контактный переключатель. Эта схема, в виду отсутствия точной настройки анодного контура, обычно не доводит дело до генерации, в особенности в одноламповом приемнике. Более точный подход генерации, возможен при схеме, изображенной на рис. 13, где для этой цели служит вариометр $v$. Эта схема дает хорошие результаты при средних волнах (250—600), при более же длинных конструктивное выполнение такого приемника осложняется тем, что вариометр приходится делать довольно громоздким. Лучше пользоваться схемой 14, которая является хорошо всем известной схемой с настроенным анодом. В этом случае анодный контур состоит из постоянной (обычно сменной сотовой для разного диапазона волн) катушки самоиндукции $L_3$, настраиваемой переменным конденсатором $C_2$. Если лампа работает при таком режиме, что даже при точной настройке в резонанс контуров сетки ($L_2$ и $C_1$) и анодного контура ($L_3$ и $C_2$) до генерации еще далеко, то катушку $L_3$ можно в приемнике включать таким образом, чтобы она находилась бы в переменной индуктивной связи с катушкой $L_2$. Это новое положение и обозначено на схеме 14 пунктирной линией (катушка $L_4$)

**Генерация и нейтрализация.** Если перед детекторной лампой стоит один или два каскада усиления высокой частоты, то генерация, как уже было сказано раньше, возникает сама собой и такой приемник для работы не годится. В это же время лишние каскады усиления высокой частоты очень нужны, так как они увеличивают силу приема дальних станций и избирательность, даваемую приемником. Приходится, поэтому, поступать следующим образом: глушить в приемнике всякую возможность к самостоятельному возникновению генерации и затем, по мере надобности, пользоваться обратной связью, применяя одну из обычных схем. Обратная связь чрезвычайно полезна, так как нахождение дальних станций без свиста—вещь достаточно скучная. Для того же, чтобы приемник был сознательным гражданином, не мешающим своим соседям, обратную связь следует задавать не на первую лампу (иначе говоря, на контур, связанный с антенной), а на вторую или третью лампу; удобнее же всего на лампу, работающую с детектором. Чувствительность приемника от этого почти не уменьшается. Если же генерация обязана своим происхождением внутриламповой емкости, то избавиться от нее можно лишь двумя способами: нейтрализацией внутриламповой емкости и внесением в приемник тех или иных потерь.

На рис. 15 приведена схема типичного нейтродинного каскада предварительного усиления высокой частоты. Положим, что конденсатор $C_2$ имеет емкость, уравновешивающую внутриламповую емкость, и что каскад ни при каких настройках не генерирует. В таком приемнике обратную связь можно задавать следующими способами: 1) настраивая анодный контур последней лампы, работающей детектором; 2) включив в цепь анода последней лампы катушку обратной связи, и связав ее индуктивно с одной из катушек настойки сеточных контуров; 3) присоединив к аноду детекторной лампы контур индуктивно-емкостной (см. рис. 7—11) связи с воздействием на первую или последнюю лампу и 4) изменяя в незначительных пределах емкости нейтрализующих конденсаторов, мы можем для каждой принимаемой длины волны найти наиболее чувствительное (близкое к генерации) состояние приемника. Дальнейшим изменением емкости этих конденсаториков, мы легко можем вызвать генерацию, сбив каскады с достигнутой ранее стабилизации (этот способ является на практике самым неудобным).

При схеме рис. 16 конденсатор $C_2$ может быть нейтрализующим конденсатором, а при дальнейшем увеличении вводимой им в цепь емкости схема превращается в обычную регенеративную схему с индуктивно-емкостной обратной связью. Особенностью ее будет лишь то, что на сетку лампы будет задаваться лишь половина того напряжения, которое получится на концах настраиваемого контура сетки ($L_2$—$C_1$). Это ясно из того, что нить накала (земля) присоединяется к середине катушки. Такой способ регулирования генерации (часто называется схемой Райса) очень удобно применять и в первом каскаде высокой частоты и в последнем детекторном, а также при приеме на рамку. Подобная схема изображена на рис. 17, где точками 1 и 3 обозначены концы рамки, к которым присоединяется конденсатор настройки $C_1$, а точкой 2 обозначена середина рамки, к которой присоединяется общая точка (нить накала) схемы. Присоединяя конденсатор настройки не к концам рамки, а между точками 2 и 3, иначе говоря, настраивая только часть рамки, мы получим видоизменение схемы 17, являющееся в сущности схемой 8, приспособленной для приема на рамку.

**„Обратная" обратная связь.** Катушку обратной связи можно связывать с самоиндукцией контура сетки таким образом (см. рис. 18), что эта катушка обратной связи $L_3$ будет не усиливать колебания, а глушить их. На схеме 18 это „неправильное" включение катушки обратной связи обозначено перекрещиванием проводов подводящих к катушке $L_3$. О выгодности такого способа регулирования генерации говорить трудно, так как лампы при этих условиях не работают в самых благоприятных условиях. За-


Рис 1
Рис 2
Рис 3
Рис 4
Рис 5
Рис 6
Рис 7
Рис 8
Рис 9
Рис 10
Рис 11
Рис 12
Рис 13
Рис 14
Рис 15
Рис 16
Рис 17
Рис 18
Рис 19
Рис 20
Рис 21
Рис 22
Рис 23
Рис 24
Рис 25
Рис 26
Рис 27
Рис 28
Рис 29
Рис 30
Рис 31
Рис 32
Рис 33
+Ба
кЛ2

границей фирмы выпускают многоламповые приемники, в которых каждая лампа глушит себя подобной „обратной“ связью.

**Изменение междуламповой связи.** Некоторой стабилизации многолампового приемника можно добиться, делая междуламповую связь достаточно слабой. Эта система, изображенная на рис. 19, имеет в общем те же недостатки, что и предыдущая: или обилие ручек управления, необходимых для настройки и для изменения расстояния между катушками $L_3$ и $L_4$, или переключения числа действующих витков первичной обмотки, или же приемник лишается своей чувствительности на более длинных волнах. Кроме того, каждый каскад, благодаря ослабленной связи, не дает достаточно большого усиления.

**Регулирование обратной связи потенциометром.** Известно, что лампа тем менее склонна к генерации, чем больше сила сеточного тока. Увеличить же сеточный ток можно, задав на сетку повышенное против нормального напряжение. На этом принципе основано регулирование обратной связи с помощью потенциометра, по схеме, изображенной на рис. 20. В зависимости от схемы приемника и числа ламп, может понадобиться или не понадобиться обычная обратная связь. Если лампа должна работать в качестве детекторной, то перед сеткой должен быть включен гридлик, как это изображено на схеме 20 пунктиром. Отдельной от конденсатора сетки утечкой можно воспользоваться лишь в том случае, если конец этой утечки будет соединен с движком потенциометра, иначе необходимое положительное напряжение не проникнет на сетку через конденсатор сетки. Потенциометр для работы схемы обычно присоединяется прямо к зажимам батареи накала или непосредственно к обоим концам нити накала. Иногда случается, что генерация возникает при „заплюсованном“ полностью потенциометре. В этом случае приходится пользоваться дополнительной (в несколько элементов) батареей. Конденсатор $C_0$, облегчающий путь к нити накала токам высокой частоты, обычно несколько улучшает работу схемы; величина его не играет существенной роли (2000 см или больше). Точность подхода к генерации при этой схеме зависит, главным образом, от плавности работы потенциометра. Усиление, даваемое при таком способе регулирования генерации, достаточно большое, повидимому, превышающее усиление, даваемое двумя предыдущими схемами.

**Регулирование генерации потерями.** Всем известно, что чем больше сопротивление контура настройки сетки лампы, тем труднее лампа начнет генерировать. Обычную обратную связь часто рассматривают, как средство для уменьшения сопротивления контура настройки сетки. К этому вопросу можно подойти с другой стороны: для того, чтобы затруднить генерацию в лампе, достаточно увеличить сопротивление контура сетки. В этом случае энергия, поступающая из анодной цепи в контур сетки и являющаяся причиной возникновения генерации, будет превращаться в $I^2 R$, (расходоваться на нагревание омического сопротивления). Любой способ, дающий возможность отбирать от лампы эту вредную энергию и превращать ее в $I^2 R$ может служить для управления генерацией лампы.

Этот метод невыгоден в смысле наивыгоднейшей работы лампы, но применяется довольно часто вследствие своей дешевизны, простоты и удобства в обращении. Многие же заграничные фирмы вступили на этот путь вследствие необходимости (не смогли купить нейтродинных патентов).

Рассмотрим схему 21. Регулирующее генерацию переменное сопротивление $R$ включено последовательно в контур настройки сетки, состоящей из катушки самоиндукции $L_2$ и конденсатора настройки $C_1$. Можно, конечно, увеличить сопротивление контура, сделав, например, катушку $L$ из очень тонкого провода, но тогда менять это сопротивление по желанию будет невозможно. Применение специальной катушки обратной связи $L_3$ (изображена на схеме 21 пунктиром) требуется лишь тогда, когда приемник сам по себе не генерирует. Само собой разумеется, что $L_3$ будет в этом случае неподвижной раз навсегда укрепленной катушкой, находящейся в постоянной индуктивной связи с катушкой $L_2$. Величина необходимого сопротивления $R$ колеблется, но обычно для этой цели хватает простого реостата накала для ламп Микро (от 20 до 60 ом). Преимущества этого способа регулирования генерации: дешевизна, простота и компактность. Одноламповый приемник с такой регулировкой генерации, почти не уступает по своей чувствительности обычному регенеративному приемнику с обратной связью в виде подвижной катушки. При нескольких каскадах высокой частоты применение этого способа уже заметно ухудшает отдачу каждого каскада и поэтому особенно рекомендовано быть не может. На схеме 22 сопротивление $R$, регулирующее генерацию, включено не последовательно в колебательный контур сетки, а параллельно с контуром. По работе эта схема напоминает схему 20, в которой влияние положительного напряжения на сетку вызывает увеличения сеточного тока, т.-е. как бы уменьшает внутриламповое сопротивление сетка—нить. В схеме 22 уменьшение сопротивления сетка—нить производится не внутри лампы, а снаружи, путем параллельного присоединения переменного сопротивления $R$. Внутреннее сопротивление лампы сетка—нить имеет порядок сотен тысяч омов, поэтому, параллельное сопротивление $R$ будет только тогда служить для регулирования генерации, когда оно имеет такой же порядок. Включенный в этом случае реостат или даже потенциометр просто-напросто прекратит работу лампы. Сопротивлением $R$ служит обычно переменный мегом, изменяющийся в пределах от 1 мегома и ниже.

Схемы 23 и 24 являются видоизменениями одной и той же схемы, в которой глушение нежелательной генерации производится включением перед сеткой некоторого безиндукционного сопротивления порядка сотен и тысяч омов. Схема 25 по работе равносильна схеме 21, с той разницей, что поглощающее сопротивление $R$ включено не непосредственно в контур сетки, а в дополнительную цепь $L_4$—$C_2$, связанную индуктивно с основным контуром настройки $L_2$—$C_1$. Регулирование генерации может производиться двояким образом: или изменением поглощающего сопротивления $R$; или же изменением расстояния между катушками основного и вспомогательного контуров. Катушка обратной связи $L_3$ во всех предыдущих схемах показана пунктиром; применяется лишь по мере надобности. Ясно, что чем сильнее у нас задана на контур сетки обратная связь (специальная или стихийная), тем больше потерь мы должны внести в контур, следовательно, тем меньше должно быть регулирующее генерацию сопротивление.

На рис. 26 приведена схема, в которой потери вызываются толстой металлической пластинкой $M$, приближающейся со стороны заземленного конца к катушке настройки сетки $L_2$.

Очень интересная схема приемника приведена на рис. 27. Приемник носит название схемы Кокадея и применяется, главным образом, американскими любителями для своего диапазона (200—550 метров). Антенная цепь грубо настраивается катушкой с отводами $L_1$, которая непосредственного влияния на приемные контура не имеет. Катушка связи $L_0$ имеет всего-навсего один виток, намотанный поверх катушки $L_3$. Собственно приемная часть ($L_4$ и $C_2$) собрана по ультрааудионной схеме; связью между $L_1$ и $L_2$ служит контур $L_3$ и $C_1$. Настройка этого поглощающего контура и является регулированием генерации. Особенностями этой схемы является очень большая избирательность и отсутствие собственных колебаний в антенне во время приема.

Потери для глушения генерации могут быть вызываемы не только в контуре настройки сетки, но и в других частях схемы. На схеме 28 потери вызываются переменным сопротивлением $R$, включенным между анодом и сеткой. Схемы 29, 30 и 31 показывают применение глушащих сопротивлений в анодных цепях. Во всех этих схемах сопротивления должны быть порядка десятков и даже сотен тысяч омов. Лучше всего необходимая величина находится на практике, так как очень многое зависит от схемы, лампы, применяемых напряжений и пр. Чаще других применяются схемы 30 и 31. Регулировать генерацию во всех этих схемах можно, или установив раз навсегда необходимое сопротивление для самой короткой волны, что является невыгодным при приеме более длинных волн (обратную связь всегда нужно подбавлять при увеличении принимаемой длины волны), или же примириться с лишними ручками и находить наиболее чувствительную точку для каждой длины волны отдельно. Чем плавнее можно менять сопротивление $R$, тем, конечно, лучше.

**Регенераторы с постоянной обратной связью.** Из электротехники мы знаем, что если в одной катушке наводится электродвижущая сила благодаря переменному току, проходящему в другой катушке, связанной с первой индуктивно, то напряжение, наводимое в первой катушке среди прочих причин, зависит также и от частоты переменного тока. Эта зависимость играет чрезвычайно неприятную роль в регенеративных приемниках: мы знаем, что при приеме более длинной волны мы должны больше приближать катушку обратной связи. Если при приеме какой-то длины волны катушка обратной связи установлена в наивыгоднейшее положение, то при неподвижном ее положении мы будем иметь: для более длинных волн потерю чувствительности и для более коротких — генерацию. Если бы удалось построить регенеративный приемник, в котором при постоянной обратной связи чувствительность приемника была бы одинакова для всего диапазона волн, то такой приемник сделался бы наиболее распространенным. Подобные пожелания относятся, равным образом, и к получению междуламповой связи, постоянной для всего диапазона волн.

Для разрешения этого вопроса идут следующим путем. На схеме 32 первичный контур связи между $L_1$ и $L_2$ состоит из емкости $C_2$ и самоиндукции $L_4$. Если воспользоваться магнитной связью (полем катушки $L_4$), то напряжение на сетке $L_2$ будет увеличиваться с увеличением частоты. Если же применить емкостную связь и передавать на сетку $L_2$ напряжение, имеющееся на обкладках конденсатора $C_2$, то с увеличением частоты сопротивление конденсатора уменьшается и напряжение на сетку $L_2$ будет также падать. В настоящее время для получения постоянной связи при разных частотах пытаются пользоваться одновременно емкостной и индуктивной (уравновешивающими друг друга) связью. Подобная схема двухлампового приемника и изображена на рис. 33. Пока недостатком этой схемы является трудность отрегулирования ее (нахождения числа витков, емкостей конденсаторов и пр.). Как видим, постоянная связь применена даже для связи с антенной; при коротких волнах будет действовать, главным образом, $L_1$, при длинных большее значение будет иметь конденсатор $C_3$. Генерация осуществляется дополнительным контуром $L_5$—$C_7$. Подобные схемы хотя и работают, но окончательного практически законченного вида еще не имеют. На этом и кончим рассмотрение различных регенеративных схем.

# Простейшие способы отстройки от мешающих станций

А. Ш. и Л. К.

### Учились настраиваться—

Совсем недавним кажется то время, когда станция им. Коминтерна была единственным радиотелефонным глашатаем в нашем Союзе. Первые сотни или, может-быть, немногие тысячи начинающих радиолюбителей — первых пионеров — в течение долгих часов с благоговением вертели ручки своих первых „исторических" приемников, вершковыми спиралями искали загадочную „точку" на неуклюжих детекторах.

Единственным помыслом, единственным стремлением было „настроиться", поймать неуловимую передачу.

### — надо учиться и отстраиваться!

Но времена меняются. Немногим больше двух лет прошло с тех пор, а уже около сорока радиотелефонных передатчиков работают на территории Союза, в одной Москве их целых три — одновременно работающих.

И вместе с новыми передатчиками выростали пред радиолюбителями и новые задачи. Они уже научились настраиваться, но, увы, этого уже мало. Оказывается, надо еще уметь и отстраиваться, уметь не слышать то, что не хочешь слышать. И это оказалось трудным.

### Фабричные приемники

Большинство наших фабричных детекторных приемников не имеют никаких устройств для улучшения избирательности. Широко распространенные среди радиослушателей приемники „Пролетарий", „Победа", „ЛДВ7", „П4", стенные приемники ВТУ построены по простой схеме, без переменной связи и совершенно не гарантируют сколько-нибудь сносной отстройки.

Некоторые другие приемники („Радиолюбитель", ЛДВ5-) и большинство самодельных имеют переменную детекторную связь, что несколько увеличивает шансы на получение острой настройки. Но переменная детекторная связь — только первый шаг по пути к получению хорошей отстройки от помех, и в московских условиях не всегда и не везде может обеспечить хороший прием. Обычно в таких случаях рекомендуют переходить на небольшую антенну, строить приемники по сложным схемам, с фильтрами и т. д.

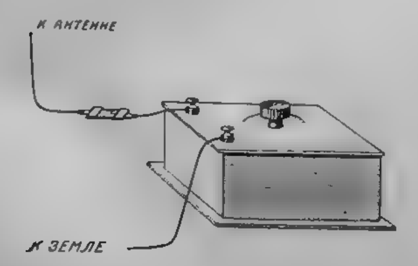



**Рис. 1. Включение небольшого конденсатора в антенну увеличивает остроту настройки.**

Нет слов, эти советы хороши, но... часто неисполнимы, в особенности для технически неподготовленных радиослушателей.

Очевидно, надо искать какие-то такие способы улучшения избирательности приемника, которые бы не требовали капитального переустройства самого приемника или умышленного ухудшения качеств приемной сети и были бы дешевы и доступны самому неопытному радиослушателю.

Первое, что мы можем рекомендовать — это **включение последовательно в антенну постоянного конденсатора малой емкости** (рис. 1).

### Конденсатор в антенне

Этот способ наиболее прост, дешев и дает превосходную отстройку при очень незначительном уменьшении громкости приема.

Обострение настройки при включенном последовательно конденсаторе происходит потому, что, во-первых, связь приемника с антенной получается не непосредственная, а емкостная, через небольшую емкость, связь довольно слабая. Это обостряет настройку.

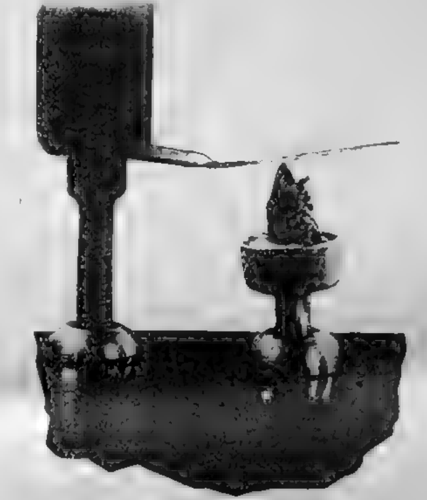


**Рис. 2. Рекомендуется карборундовый детектор этого типа.**

Во-вторых, конденсатор, включенный последовательно в антенну, уменьшает общую емкость контура антенна—приемник—земля, вследствие чего уменьшается затухание этого контура, что также ведет к повышению избирательности.

Емкость конденсатора должна быть в среднем около 100 см, но, конечно, лучше всего подобрать ее опытным путем, пробуя включать конденсаторы разных емкостей, примерно от 80 до 250 — 300 см. Чем больше в данном месте помехи от других станций, тем меньше должна быть емкость конденсатора. Чем длиннее волна принимаемой станции, тем большей емкости может понадобиться конденсатор, дающий желаемую отстройку без ослабления, или при небольшом ослаблении приема.

В виду того, что конденсатор хотя и немного, но все же уменьшает громкость приема, можно посоветовать сделать на отдельной дощечке переключатель, который бы позволял включать конденсатор тогда, когда есть необходимость отстраиваться, и выключать его, когда этой необходимости нет (мешающая станция не работает).

Конденсаторы продаются во всех магазинах, торгующих радиопринадлежностями, и стоят 20—30 копеек.

Конденсаторы можно сделать и самому. Для конденсатора емкостью около 100 см надо взять две полоски станиоля 1×3 см каждая и три полоски тонкой слюды 2×3 см.

### Карборундовый детектор

Другим способом отстройки от мешающих станций может служить применение детектора с карборундовым кристаллом. Одним из свойств карборунда является нечувствительность его к слабым сигналам и нормально громкая работа при сильных сигналах. Этой особенностью его можно пользоваться для отстройки, так как сигналы мешающих станций обычно слабее сигналов принимаемой станции. Обыкновенные же кристаллы, особенно широко распространенные галеновые кристаллы, приблизительно одинаково чувствительны как к сильным, так и к слабым сигналам. Кроме того, карборунд, вследствие своего большого сопротивления, вносит меньше затухания в контур приемника, что тоже способствует остроте настройки.

Хорошая конструкция карборундового детектора получается, если осуществить контакт между карборундом и стальной пружиной от часов. Благодаря гибкости пружины, можно легко и удобно ощупать поверхность кристалла и в то же время найденная точка долго не сбивается.

Надо только оговориться, что не все точки на карборунде обладают нечувствительностью к слабым сигналам и такую точку приходится искать, но, впрочем, недолго, так как точек, дающих отстройку, достаточно много. При сильных сигналах никакого напряжения на карборунд давать не нужно.

Отстройка с помощью карборундового детектора обладает тем преимуществом, что, отыскав хорошую точку на кристалле, можно совершенно отстроиться от мешающей станции и ничего не потерять в громкости той станции, которую желают слушать.

### Результаты

Оба указанные способа отстройки были проведены редакцией „Радиолюбителя" и дали прекрасные результаты.

Проверка производилась в жестких условиях — на приемник „Пролетарий" в полукилометре от передающей станции при очень хорошей приемной антенне.

При этих условиях получилась полная отстройка от этой станции. Практически всякая слышимость станции пропадала при перемещении движка на 2—3 деления шкалы. На этот же приемник в обычных его условиях отстроиться совершенно не представлялось возможным.

Обычно для отстройки достаточно пользоваться одним из способов—или конденсатором или карборундом, при чем, как было указано, конденсатор дает уверенную отстройку при некотором (очень небольшом) ослаблении слышимости, карборунд же даст отстройку без ослабления громкости, но для хорошей отстройки надо найти соответствующую точку на кристалле.

В случае очень тяжелых условий приема— непосредственной близости мешающей передающей станции—можно пользоваться сразу обоими способами, что во многих случаях может дать надежную отстройку.

В заключение надо сказать, что хотя маленький конденсатор, введенный последовательно в антенну, и укорачивает несколько волну, т.-е. при включенном конденсаторе приходится брать на катушке приемника больше витков для настройки на соответствующую станцию, чем без конденсатора, но это укорочение волны небольшое и ни одна из московских станций не выходила из настройки испытанных типов приемников („Пролетарий", „Победа" и др.).

# Простой коротковолновой приемник

А. Ш.

Вопрос о коротких волнах для большинства радиолюбителей связан с некоторой и, пожалуй, понятной таинственностью: слишком много в нем неисследованного, сулящего поражающие воображение возможности. Связаться с радиолюбителем, находящимся на расстоянии тысяч километров, пользуясь передатчиком с какими-то ничтожными „микрушками", принимать на две лампы радиоконцерты из Америки,—разве это не чудесно, не загадочно, не таинственно? И в этой обнадеживающей тайне—секрет заманчивости работы с короткими волнами.

Но немало таинственности в дело — здесь уже ненужной и, может-быть, часто вредной, отпугивающей,—вносят те коротковолновые конструкции, которые публикуются в прессе. Коротковолновой приемник—первое дело радиолюбителя, приступающего к работе с короткими—так часто представляется в виде сооружения, сочетающего в себе солидность двигателя Дизеля и хрупкость аэроплана! Как приступить к нему? Не у всякого любителя, охотно „ковыряющегося" с обычными радиовещательными приемниками, поднимаются руки на такое капитальное сооружение, чаще они опускаются при одном только его виде...

Помня о том, что жизнь коротка и что не стоит растрачивать ее на занятия машиностроением и авиохимией, когда имеется вполне определенная задача—путешествие по эфиру на коротких волнах, мы и попытались подойти к разрешению этой задачи возможно более прямым путем, попытались разработать тип популярного, общедоступного коротковолнового приемника.

В основу его конструкции нами положен принцип наибольшей простоты и наибольшей—в известных пределах—свободы экспериментирования, без ущерба для самого качества приемника.

Действительно, как видно из фотографий (рис. 2) описываемый приемник очень напоминает обычный одноламповый приемник; беглый взгляд на монтажную схему убеждает в простоте монтажа. Некоторое усложнение, по сравнению с обычными приемниками, необходимо по сути дела и будет обосновано в дальнейшем изложении.

## Схема

Схема описываемого приемника (рис. 3)—с регулировкой обратной связи переменным конденсатором. Она принципиально почти не отличается от схемы Рейнарца[1]), но в литературе известна под именем Шнелля (Schnell)—видного члена американской Радио-Релэ-Лиги, участвовавшего от любителей в маневрах американского флота со своей коротковолновой установкой; здесь его приемник по описываемой схеме показал себя с лучшей стороны и обратил на себя всеобщее внимание. По единодушным отзывам литературы, схема эта, дающая очень

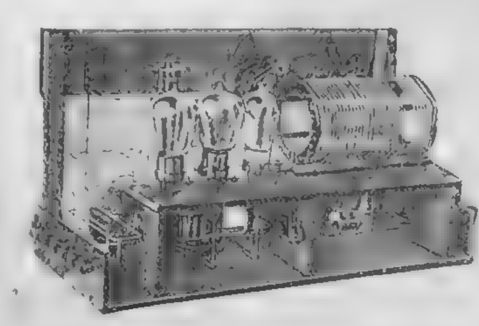


Рис. 1. Такие—и еще более хитрые—конструкции коротковолновых приемников предлагаются радиолюбителям.

плавный подход к генерации, считается лучшей схемой для приема коротких волн.

По внешнему виду схема представляет собой обычную регенеративную схему с индуктивной обратной связью, с той разницей, что между общей точкой батарей и концом катушки обратной связи $L_2$, идущим к телефону и анодной батарее, включен переменный конденсатор $C_2$, которым, при неизменном взаимном положении катушек $L_1$ и $L_2$, и производится регулировка обратной связи. По сути действия эта схема не отличается от схемы Рейнарца.

Интересной, хотя и не принципиальной особенностью схемы нашего приемника, является применение так наз. „емкостной связи с антенной. Она осуществляется при помощи маленького переменного конденсатора $C_A$. Как видно из схемы, антенна связывается с колебательным контуром $C_1$ $L_1$ через этот конденсатор; он в данном случае заменяет катушку, при помощи которой в большинстве коротковолновых приемников осуществляется связь антенны с сеточным контуром приемника. Устраняя третью катушку, емкостная связь с антенной позволяет заметно упростить всю конструкцию приемника.

Дроссель высокой частоты, обычно применяющийся в схеме Рейнарца, здесь отсутствует. Включить его можно было бы, разорвав анодную цепь в точке, обозначенной крестиком и буквами *Др*. Работу схемы можно хорошо наладить без дросселя (о чем говорится дальше), отсутствие же его также является упрощением.

## Конструкция

**Общее описание.** Как видно из фотографий (рис. 2), приемник смонтирован на угловой панели, несколько усложненной, впрочем, по сравнению с обычной. Усложнение заключается в том, что вертикальная панель разбита на две: одна из них — задняя, являющаяся основной, несет на себе конденсаторы: связи с антенной ($C_A$), настройки ($C_1$) и обратной связи ($C_2$); другая — передняя, вспомогательная панель — несет на себе экран, ручки конденсаторов, реостат накала и гнезда телефона и заземления.

Экран вынесен вперед вместе с вспомогательной панелью затем, чтобы не увеличивать начальной емкости конденсаторов, в особенности конденсатора настройки, который обычно строится с минимальной начальной емкостью,—это позволяет получить значительный диапазон изменения емкости, а, следовательно, и значительный диапазон волн при данной катушке. Помещая экран непо-

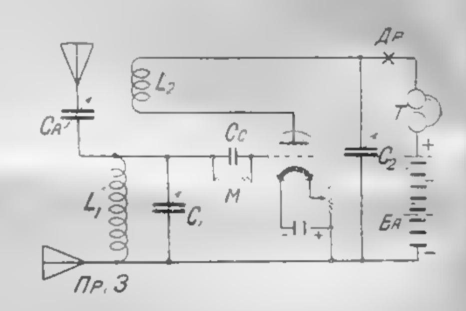



Рис. 3. Принципиальная схема приемника.

средственно за конденсатором, как это делается в длинноволновых приемниках, мы приблизим неподвижные пластины конденсатора к экрану, соединенному с подвижными пластинами, от чего начальная емкость увеличится, а выгоды специальной конструкции коротковолнового конденсатора будут сведены на-нет.

[1]) См. статью „33 регенератора", рис. 47, стр. 7 в



Рис. 2. Общий вид описываемого приемника.

В качестве конденсатора настройки в описываемом приемнике взят специальный коротковолновой прямочастотный конденсатор, описанный в № 19—20 „РЛ“ за прошлый год. Его максимальная емкость—90 см.

Конденсатор обратной связи—обычного прямоемкостного типа (с полукруглыми пластинами), с максимальной емкостью порядка 300 см.

На горизонтальной панели размещены гнезда питания, ламповая панель, конденсатор и утечка сетки (см. монтажную схему: $C_c$ и $M$) и станок для катушек специальной конструкции. Особенность конструкции станка (держателя) заключается в том, что одна из катушек $L_1$ имеет возможность перемещаться относительно другой $L_2$. Эта возможность ценна в том отношении, что позволяет гибко приспосабливаться к режиму лампы, к антенне и пр. случайным условиям, в которых может работать приемник. Кроме того, при таком станочке можно обойтись с минимальным числом катушек: обычно в подобных схемах принято делать для данного диапазона пару катушек, подобранных и установленных раз навсегда в определенном положении друг относительно друга; в нашем же случае можно обходиться с одним набором катушек, из которых попеременно каждая служит то контурной, то катушкой обратной связи. Катушки взяты очень простые—из обыкновенной звонковой проволоки, цилиндрические, корзиночного плетения, легко изготовляемые. Монтированы катушки на пластинках из тонкого эбонита и снабжены вилочками, при помощи которых вставляются в гнезда станочка.

Конденсатор и утечка сетки монтируется не наглухо, а ставятся на пружинных держателях. Для легкого переключения сопротивления утечки на плюс или минус батареи накала для него предусмотрены два держателя: левый (см. монтажную схему, рис. 11) — утечка на плюс, и правый — на минус.

Устройство держателя и монтаж $C_c$ и $M$ позволяют удобно экспериментировать с приемником, о чем будет сказано дальше.

**Панель.** Описание устройства отдельных деталей приемника начнем с панели (рис. 4). Делать ее можно из обыкновенной фанеры (при данных размерах—лучше всего из 5-миллиметровой), выпиливая из нее доски формы и размеров, показанных на рисунке. Соеди-

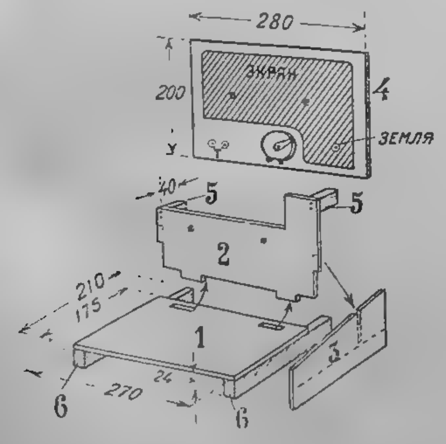



Рис. 4. Устройство панели.

нение между собой двух вертикальных (2 и 4) и горизонтальных (1) панелей производится при помощи двух фанерных боковинок (3) и брусков (6); вертикальные панели полезно, для жесткости конструкции, скрепить при посредстве двух деревянных брусочков (5) шурупами. В остальном способ связывания всей панели, вероятно, вполне понятен из рисунка; конечно, он может быть и видоизменен.

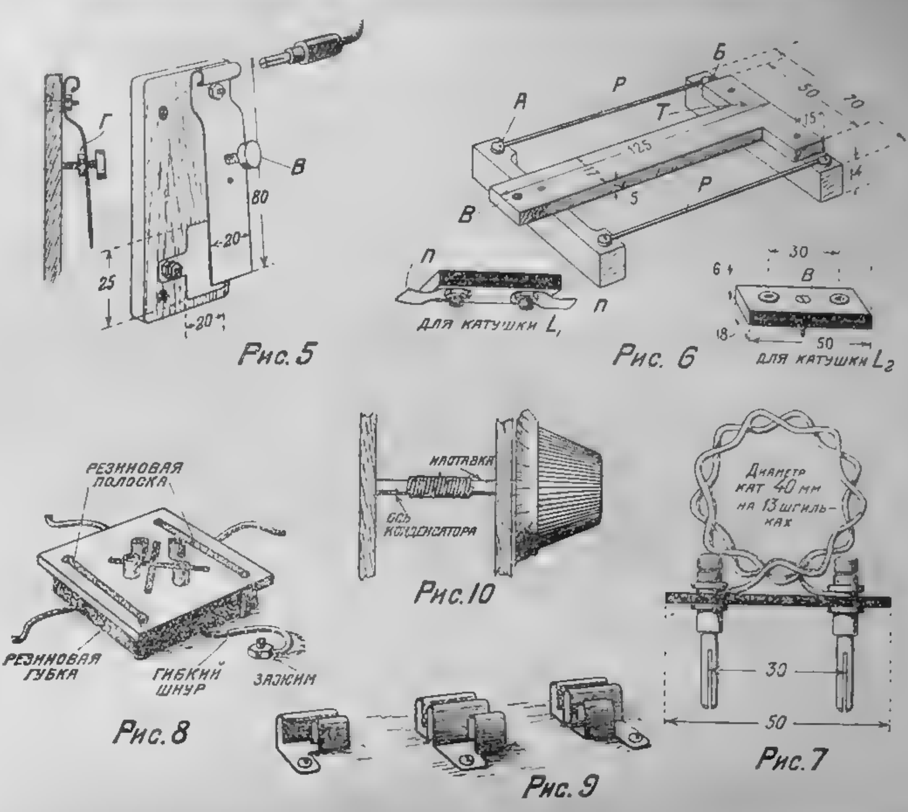



Рис. 5—10. Конструкция деталей приемника.

На вспомогательной (передней) вертикальной панели (4), как было уже сказано раньше, устраивается экран. Делать его можно из листовой меди, цинка и латуни. Покрывает он не всю поверхность передней панели, а делается с вырезом, оставляющим место для телефонных гнезд и реостата накала (см. рис.).

Основную вертикальную панель (2) лучше делать с вырезом вверху, как показано на рисунке; вырез этот желателен для удобства доступа к осям конденсаторов, так как на них приходится делать наставки, которые при той же высоте второй панели, что и передней (как это сделано в описываемой модели приемника, изображенной на фотографии), укреплять очень трудно, трудно и ремонтировать в случае необходимости. Размер выреза определяется размерами имеющихся в распоряжении переменных конденсаторов.

Горизонтальная панель доходит только до основной (второй) вертикальной панели; между вертикальными панелями „дна“ делать не следует, чтобы оно не мешало доступу к реостату накала и телефонным гнездам.

**Антенный конденсатор.** Конденсатор связи с антенной, в том виде, в каком он был сделан в описываемой модели, изображен на рис. 5. Делается он из двух латунных пластинок, примерно, 0,4—0,5 мм толщиной, размеров указанных на рисунке. Подвижная часть этого переменного конденсатора делается из длинной полоски, согнутой с одной стороны (на рис.—сверху) так, чтобы можно было вставлять подводящую антенну вилочку. Изменение емкости конденсатора производится изменением расстояния между пластинами, для чего служит винт $B$, проходящий через припаянную к подвижной пластине гайку $Г$ (левый рисунок) и упирающийся в основание конденсатора. Вывинтив совсем винт $B$, сгибают подвижную пластину так, чтобы она своей плоскостью касалась неподвижной пластины. Тогда, ввинчивая винт $B$, можно удалять подвижную пластину от неподвижной; при вывинчивании винта подвижная пластина, пружиня, будет снова приближаться к неподвижной. Для удобства изменения емкости этого конденсатора винт лучше вывести через первую панель. При этом, в том месте, где он будет через нее проходить, нужно сделать вырез в экране, при чем так, чтобы расстояние от экрана до винта нигде не было бы меньше 3—4 сантиметров, чтобы не ввести заметной емкости (емкостной утечки) между антенной и землей.

Емкость такого конденсатора при работе приемника может свободно регулироваться в пределах от 0,5 до 10 сантиметров — этой крохотной емкости вполне достаточно для связи с антенной.

**Станочек для катушек** изображен на рис. 6. Он состоит из двух деревянных брусочков $A$ и $Б$, скрепленных между собой выпиленной из фанеры Т-образной формы пластинкой $T$. Эбонитовая пластинка с гнездами, предназначенная для катушки $L_2$, укрепляется шурупом $B$ на Т-образной пластинке в точке, также обозначенной буквой $B$. Таким образом, катушка $L_2$ останется неподвижной, относительно нее будет перемещаться катушка $L_1$. Она вставляется в гнезда, монтированные на эбонитовой пластинке, изображенной на рисунке слева внизу. Размеры ее те же, что и пластинки держателя катушки $L_1$; под гнездами вверху зажимаются пружинящие латунные язычки $П—П$. Этими язычками держатель катушки $L_1$ заводится под рельсы $P—P$ (верхний рисунок), сделанный из 2-мм медной проволоки; серединой своей держатель будет скользить по „ножке“ Т-образной пластины; придерживающие пружинки $П—П$ будут давать электрический контакт с рельсами $P—P$. Держатель катушки $L_1$ сможет, таким образом, перемещаться вдоль рельс $P—P$. Положение катушки удобно замечать при помощи шкалы, наклеиваемой на Т-образную пластинку.

**Катушки,** как видно из рис. 7,—цилиндрической корзиночной намотки. Мотаются они из звонковой проволоки на 13-ти шпильках; диаметр окружности, на которой располагаются шпильки,—40 мм.

Катушки после намотки прошиваются ниткой и монтируются на эбонитовой (толщиной в 2—3 мм) пластинке с двумя штепсельными ножками. Укрепляются катушки простым поджиманием их концов под гайки сеточных ножек; никакого другого крепления не нужно.

Для диапазона от 20 до 100 метров нужно иметь набор из четырех катушек в 6, 10, 20 и 40 витков (при нашем конденсаторе $C_1$ с максимальной емкостью 90 см).

**Ламповая панель** должна быть немикрофонящего типа, дающая наибольший комфорт в работе—нет звона при сотрясении приемника, как это бывает при обычной, жестко монтированной, ламповой панели.

Рис. 8 поясняет устройство ламповой панели в описываемом приемнике. В обычной ламповой панельке лучше из тонкого (2 мм) эбонита делается прежде всего крестообразный пропил между гнездами для уменьшения емкости между ними. Под гайки гнезд поджимаются концы гибкого шнура, после чего панель устанавливается на панели приемника на резиновой губке, удерживаясь при помощи двух резиновых полосок, пропускаемых через имеющиеся на панельке отверстия, на панели приемника, под которой они завязываются. Получается чрезвычайно эластичное, красивое и прочное крепление ламповой панели.

**Пружинные держатели** $C_c$ и $M$ изготовляются из упругой листовой латуни. Устройство их изображено на рис. 9 и дальнейших пояснений не требует.

**Удлинение осей конденсаторов**, необходимое при наличии вынесенной вперед панели с ручками, можно осуществить простейшим способом, как показано на рис. 10,—при помощи свернутой спиралью монтажной (1,5 мм) медной проволоки, припаиваемой к оси конденсатора и к наставке. Чтобы не портить конденсатора, в особенности, если в их устройстве применена пайка, припаивать наставку можно сплавом Вуда. Это не всегда удается с первого раза (в качестве паяльной жидкости надо брать кислоту), но зато дает возможность легкого раз'единения спаянных частей, когда это нужно, и гарантирует сохранность паяных конденсаторов.

**Верньер**—совершенно необходимая принадлежность коротковолнового приемника — может быть устроен любым способом [1]).

Совершенно необходим он для конденсатора $C_1$ и желателен для $C_2$. Удобнее всего работать с так наз. механическим верньером — приспособлением, замедляющим вращение конденсатора при вращении его ручки. В коротковолновых приемниках применяются приспособления (с зубчатками), замедляющие вращение в 80 раз! Такой верньер, конечно, даст совершенно спокойную настройку без риска „проскочить“ через станцию; но и верньер с замедлением в 20 раз будет достаточно удобным. Замедление раз в 10 уже требует очень аккуратного, тонкого манипулирования.

## Монтаж

Монтаж приемника в общем прост и достаточно ясен из монтажной схемы (рис. 11). Поэтому мы ограничимся лишь несколькими общими соображениями относительно сборки приемника.

Прежде всего—об изоляции. В предлагаемой конструкции мы не злоупотребляем применением хорошего изолятора — эбонита или карболита — исключительно с целью удешевления приемника. Но это не значит, что на изоляцию не нужно обращать внимания, как это часто делается: многие, монтируя приемник на дереве, не принимают никаких мер для улучшения его изолирующих свойств. Не надо забывать, что приемник—электрический прибор и может при плохой изоляции отказаться работать; обычно это бывает, когда приемник подвергался действию сырости. Поэтому непременно нужно тщательно пропарафинить все деревянные части приемника, соприкасающиеся с проводниками, т.-е. служащие изолятором, производя парафинирование после того, как все части подогнаны, все отверстия просверлены, чтобы металл везде имел соприкасание с деревом только через парафин.

Следующее замечание—об емкостных утечках. Из того, что для получения приемником из антенны радиосигналов достаточно связать его с антенной через конденсатор такой ничтожной емкости, как $1/_2$ сантиметра, вытекает необходимость расположения частей и проводов, при котором между ними не получалось бы даже таких маленьких емкостей, ибо они могут дать побочные нежелательные пути для токов высокой частоты. Поэтому провода цепей высокой частоты нужно вести достаточно далеко друг от друга, достаточно далеко от тех металлических частей приемника, емкостное взаимодействие с которыми может привести к утечкам.

Далее, обращаем внимание на необходимость хорошего, постоянного, не трущегося контакта между выводом от вращающихся пластин конденсаторов и этими пластинами. Необходимо соединить их гибким шнуром, если такого соединения нет в самих конденсаторах. Необходимо также сделать хороший контакт, тоже при помощи гибкого шнура, между осями конденсаторов и экраном. Все это избавит приемник от сильных тресков, получающихся вследствие трущихся контактов, которые в приемнике никогда не бывают достаточно хорошими.

И, наконец, последнее—элементарное, но далеко не лишнее для большинства любителей — замечание о том, что приемник только тогда хорошо и уверенно работает, когда он тщательно сделан, когда ни одна мелочь не ушла из поля внимания, не осталась незаконченной.

## Налаживание приемника и работа с ним

Закончив сборку приемника, приступают к приведению его в рабочее состояние. Это—ответственная, кропотливая, требующая терпения работа, но зато, пожалуй, и самая интересная.

**Проверка на генерацию.** Приключают батареи накала и анодную; желательно, чтобы от последней можно было брать напряжение в пределах от 40 до 80 вольт. Начинать можно с напряжения хотя бы в 40 вольт. Вставляются в соответствующие держатели катушки $L_1$ и $L_2$, устанавливаемые на расстоянии сантиметра в два друг от друга; катушка обратной связи берется из набора с меньшим числом витков, чем контурная. Утечку сетки $M$ дают на плюс батарей накала (на монтажной схеме—в среднее и правое гнезда, около конденсатора $C_c$). Устанавливают конденсатор настройки $C_1$ где-нибудь посередине шкалы. Антенну и землю пока не приключают.

Вращая теперь конденсаторы обратной связи и слушая в телефон, выясняют, получается ли при этом генерация, обнаруживаемая характерным мягким щелчком и легким шумом в телефоне. Обнаружить генерацию можно также прикасаясь пальцем к сеточному гнезду ламповой панели: при наличии генерации в телефоне слышен щелчок. Если генерации нет—сближают катушки и повторяют проверку на генерацию. В случае дальнейшего отсутствия генерации, прибавляют накал и, если снова генерации не будет, увеличивают анодное напряжение или вставляют катушку $L_2$ с большим числом витков.

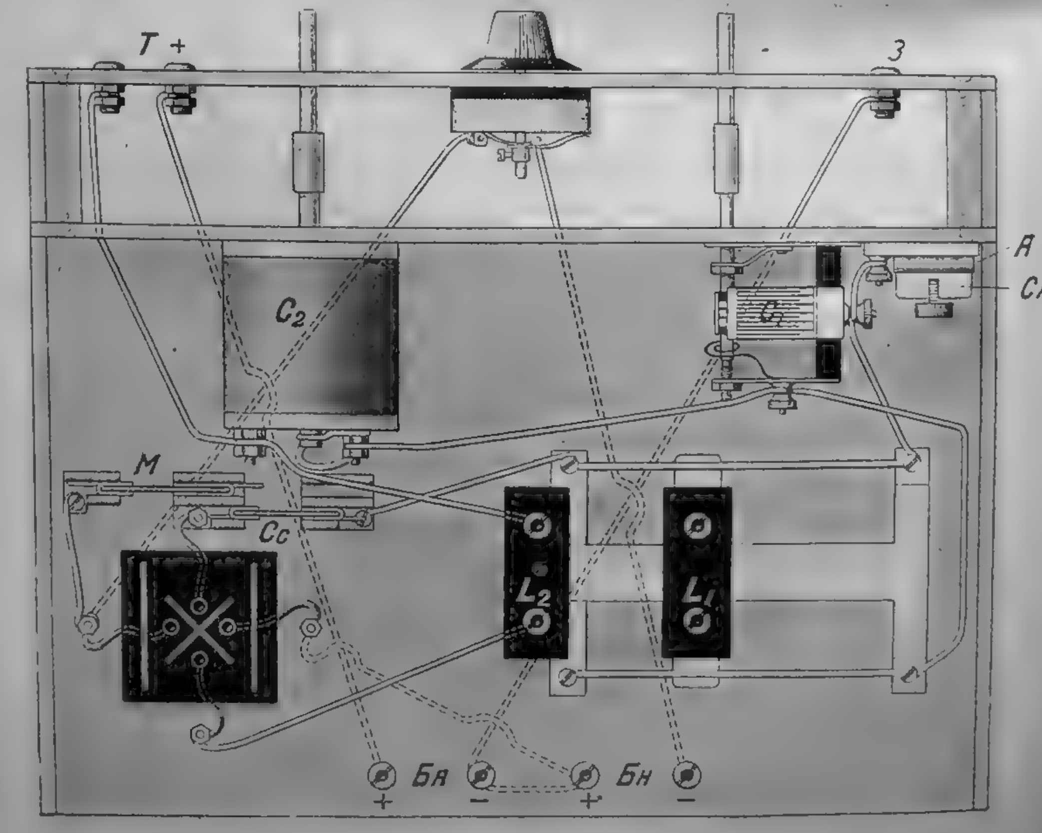



Рис. 11. Монтажная схема (половина натуральной величины).

[1]) См. статью „Все о верньерах“, № 21—22 „Р.Л.“ 1926 г.

Если генерация обнаруживается в начале шкалы $C_2$ нормально, а в конце переходит в пронзительный свист, или этот свист имеет место по всей шкале — это значит, что обратная связь слишком велика. Уменьшают ее, сбавляя анодное напряжение (если оно 80 вольт, ниже 40 вольт вообще можно не итти), или раздвигая катушки.

Нормально приемник хорошо и даже несколько избыточно генерирует при анодном напряжении в 40 вольт, при расстоянии между катушками около 1 см и при катушке $L_2$ с меньшим числом витков, чем $L_1$.

**Приключение антенны.** Убедившись в том, что приемник генерирует, приключают антенну и заземление (лучше—противовес); провод заземления, для уменьшения влияния на настройку манипулирующих с приемником рук, должен быть по возможности коротким.

Устанавливают расстояние между пластинами конденсатора связи с антенной $C_A$, примерно, около 1 см и приступают к проверке приемника на генерацию при включенной антенне. В этих новых условиях генерация будет несколько затруднена тем, что в колебательный контур вносится часть сопротивления антенны — тем большее, чем больше будет антенная связь, т.-е. чем больше емкость конденсатора $C_A$.

**Провалы, борьба с ними.** Убедившись, что приемник генерирует и при нагрузке его сопротивлением антенны, „прощупывают“ его на генерацию на всем диапазоне катушки, проделывая это со всеми катушками, изучая, таким образом, поведение приемника на всем диапазоне.

Прощупывание по диапазону производится постепенным вращением через 5 градусов шкалы конденсатора настройки $C_1$ и определением для каждого такого положения, на каком градусе шкалы конденсатора обратной связи $C_2$ наступает генерация. При этом может оказаться, что на некотором градусе шкалы $C_1$ генерацию получить или совсем нельзя, или для этого приходится ввести почти всю емкость конденсатора $C_2$, тогда как на других участках шкалы $C_1$ генерация легко получается при маленькой (в начале шкалы) емкости $C_2$. В таком случае, мы имеем дело с „провалом“ генерации, происходящим вследствие очень сильного влияния антенны (имеем в виду нормальную антенну) на контур приемника. Основная борьба с провалами заключается в уменьшении связи с антенной—в нашем случае—в уменьшении емкости $C_A$.

**Идеальная работа приемника** получается тогда, когда емкость конденсатора $C_A$, катушка обратной связи, расстояние между катушками и анодное напряжение (отчасти и накал, легко, впрочем, устанавливаемый, когда подогнано все остальное) подобраны таким образом, что генерация возникает почти на всей шкале конденсатора $C_1$ при одном и том же положении (в начале шкалы) конденсатора обратной связи $C_2$. Нормально хорошим будет такой подбор указанных величин, когда приходится заметно изменять для получения генерации (увеличивать) емкость $C_2$ в пределах градусов двадцати (при приближении к максимальной емкости) конденсатора настройки $C_1$, на остальной же части шкалы $C_1$ генерация возникает почти при одном положении $C_2$.

Возможность, проходя по диапазону, получать генерацию при одном и том же положении конденсатора $C_2$ имеет большое практическое значение, очень облегчая управление приемником. Дело в том, что прием получается наиболее сильным около самой точки возникновения генерации (при приеме телеграфных сигналов, обычно по методу биений,—сейчас же п о с л е наступления генерации, у ее срыва, а при приеме телефона без биений — п е р е д возникновением генерации). Таким образом, отрегулировав приемник на работу, близкую к идеальной в указанном смысле, получаем возможность, в особенности при приеме телеграфных сигналов, оперировать только одной ручкой—левого конденсатора $C_1$; правой же приходится пользоваться значительно реже.

**Прием станций.** При налаживании работы приемника на антенну почти всегда можно наткнуться и на работу станций, но без привычки их легче пропустить, чем принять; чтобы не пропускать станций, нужно чрезвычайно медленно вращать конденсатор настройки, держа вместе с тем конденсатор $C_2$ у самого срыва генерации. Поймав свист, устанавливают желаемый его тон и наибольшую силу приема, оперируя обоими конденсаторами.

**Утечка на плюс и минус.** При включении утечки на плюс батареи накала получаются резкие, легко распознаваемые щелчки в моменты возникновения генерации и ее срыва, почему мы и рекомендовали такое включение при первоначальном изучении приемника. При приеме станций картина меняется. В регенеративном приемнике, каким является наш приемник, более всего ценится возможность наиболее плавного подхода к генерации. Это достигается включением сопротивления утечки на минус батареи накала. Правда, утечка на плюс дает несколько более громкий прием телеграфных сигналов и резкость наступления генерации приятна при приеме на одну лампу (при утечке на минус очень легко не заметить исчезновения генерации), но зато настроиться на прием телефона без генерации в этом случае нет никакой возможности.

**Прием телефона.** Конденсатор обратной связи дает некоторое изменение настройки, благодаря чему, поймав свист телефонной передачи, при уходе с генерации можно потерять лучшую настройку. Поэтому уходить с генерации приходится постепенно, все время подстраиваясь конденсатором настройки на нулевое биение (самый низкий тон) и затем снова слегка выводя конденсатор обратной связи в сторону прекращения генерации.

**Наилучшая слышимость.** При подобранных, как сказано выше, идеальных условиях работы приемника, не всегда удается выжать из него наилучшую слышимость; она может получиться при большей связи с антенной. В этом случае возможно появление провалов, неравномерности условий возникновения генерации. Конечно, при желании „выжать“, с этим приходится мириться, а в случае провала — пытаться ликвидировать его повышенным анодным напряжением, большей катушкой обратной связи.

**Приключение усилителя Н. Ч.**—обычное, как и ко всякому регенеративному приемнику. Нужно только следить, чтобы первичная обмотка трансформатора усилителя, к которому приключается приемник (от телефонных гнезд), не была бы зашунтирована емкостью. Не следует также забывать общее правило приключения усилителя: и у приемника, и у усилителя батареи накала должны быть одинаковым образом соединены с минусом анодной—т.-е в обоих случаях либо плюсом, либо минусом (мы с минусом $Б_а$ соединяем плюс $Б_н$), при разнородном соединении $Б_н$ окажется короткозамкнутой.

## Результаты

Результаты, которые дает описываемый приемник, не представляют ничего чудесного: он работает нормально, как и всякий другой приличный коротковолновый приемник. Именно, за вечер можно выловить десяток-другой станций, а с одним или двумя каскадами усиления низкой частоты не трудно принимать американскую и немецкую радиотелефонную передачу.

Как и при всяком приемнике, результаты прямо пропорциональны терпению и вниманию к мелочам, как при постройке, так и при налаживании и при „ловле“ станций,—к этим добродетелям мы и приглашаем всех, кто захочет построить этот простой коротковолновый приемник и добиться от него хороших результатов.

* * *

Описанный приемник был выполнен по указаниям редакции радиолюбителем П. Д. Кузьменко, которым самостоятельно были разработаны конструкции конденсатора связи с антенной и стоечки для катушек.

# Фильтр для анодного выпрямителя

Радиолюбители, строившие выпрямители переменного тока для питания анодных цепей ламповых приемников, прекрасно знают, с какой возней и расходами сопряжено изготовление хорошего фильтра для выпрямителя. Обыкновенно приходится затрачивать порядочное количество времени и средств, чтобы добиться такого совершенного сглаживания, при котором пульсация не мешала бы принимать на телефон дальние станции.

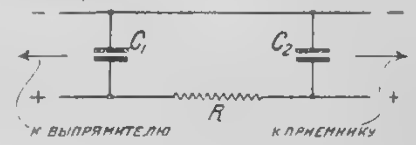



Рис. 1.

Однако оказывается, что для питания однолампового приемника можно употреблять очень простой и дешевый фильтр, предлагаемый **т. Горшковым** (Иваново-Вознесенск).

Этот фильтр при испытании в лаборатории „Радиолюбителя“ дал прекрасные результаты.

На рис. 1 приведена схема этого фильтра, состоящего из двух конденсаторов $C_1$ и $C_2$ и постоянного омического сопротивления $R$, которое занимает место отсутствующего в схеме дросселя.

Конденсаторы $C_1$ и $C_2$ могут быть взяты емкостью от одной микрофарады и выше, сопротивление $R$ порядка 60.000 — 100.000 омов. Подобные сопротивления, обычно употребляемые в анодных цепях „усилителей на сопротивлениях“, имеются почти у каждого любителя, но в случае неимения могут быть легко изготовлены следующим способом. Кусок плотной бумаги или картона (см. рис. 2) размером 50×20 мм, по краям на 8—10 мм густо зачерчивается мягким графитовым карандашом или заливается тушью, затем зачерченная часть бумаги приблизительно на 3/4 обертывается станиолем и зажимается обоймами (как конден-

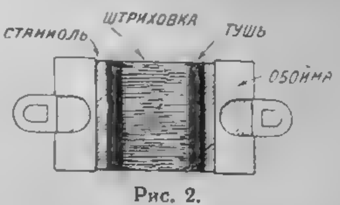



Рис. 2.

сатор). После этого помещают полученную „заготовку“ в схему выпрямителя, соединяют выпрямитель с приемником, зажигают лампы и, слушая в телефон, начинают соединять карандашными штрихами выступающие из-под станиоля зачерченные части бумаги.

По мере нанесения штриховки, громкость приема в телефоне будет возрастать. Штриховку надо продолжать до тех пор, пока громкость и получение генерации не станут нормальными.

Этот фильтр может быть приключен к выпрямителю любого типа как ламповому, так и содовому и при питании однолампового приемника не даст ни малейшей пульсации.

# Антенны для коротковолновых передатчиков

А. С. Верещагин

Известно, что антенна иначе называемая открытым колебательным контуром, представляет собой частный случай обыкновенного замкнутого контура (рис. 1$a$), составленного из емкости, сосредоточенной в конденсаторе $C$, самоиндукции, сосредоточенной в катушке $L$, и сопротивления — $R$. Это понятно из следующего пояснения. Раздвигая обкладки конденсатора $C$ мы, в конце концов, приходим к виду рис. 1$b$. В такой, просто развернутой системе, емкость, самоиндукция и сопротивление продолжают оставаться сосредоточенными: самоиндукция в катушке $L$, сопротивление в $R$, а емкость между пластинами $A$. Если начать теперь видоизменять рис. 1$b$, заменяя пластинки $A$ и $A_1$ вертикальными проводами так, чтобы их емкость друг относительно друга оставалась такой же, какой она была раньше в рис. 1$b$ между пластинами, то мы придем к виду рис. 1$c$. Если мы, кроме того, вспомним, что не только катушка, но и всякий отрезок проводника обладает некоторой самоиндукцией, что он же обладает известным сопротивлением, то мы придем к следующему выводу: вместо нашего замкнутого контура мы можем взять достаточно длинный провод; подобно замкнутому контуру он будет обладать и емкостью, и самоиндукцией и сопротивлением; но в этом случае они не сосредоточены (в катушке, конденсаторе), а распределены вдоль всего провода. При возбуждении такого провода он будет колебаться (подобно замкнутому контуру) с частотой, зависящей от его емкости и самоиндукции. Эта частота называется собственной частотой колебаний провода, и длина волны, соответствующая этой частоте — собственной длиной волны. Такой провод — он носит название открытого контура — может служить простейшей антенной, — и вот почему.

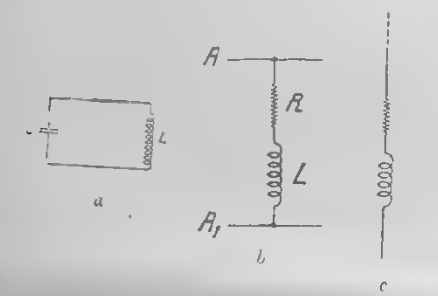



Рис. 1. Развертывание замкнутого контура в открытый.

Замкнутый колебательный контур, будучи возбуждаем от какого-либо источника колебаний, оживляется колебательным током, и энергия, которая в него доставляется, расходуется почти целиком на нагревание. Мощность, излучаемая замкнутым контуром в пространство, вообще очень не велика, а если не учитывать специальных рамочных антенн, то совершенно ничтожна. Другое дело в открытом колебательном контуре. Помимо неизбежных потерь энергии в сопротивлении провода, в диэлектриках и металлических массах в непосредственной близости от него, — значительная часть энергии излучается в пространство. Такая антенна может быть горизонтальна, наклонна и изогнута

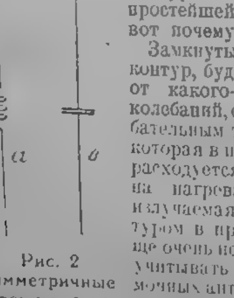



Рис. 2 Симметричные антенны с катушкой ($a$) или конденсатором ($b$) для связи с передатчиком.

Для возбуждения антенны, очевидно, необходимо как-то подвести к ней энергию, что делается с помощью самоиндукции или емкости, которые можно включить в середину такой антенны (рис. 2$a$ и 2$b$), и с ними уже и связывается источник, генератор электрических колебаний. Такая катушка и конденсатор могут служить и для изменения волны. С антеннами описанного вида обычно не работают, так как они очень неудобны и применяются лишь для достаточно коротких волн.

Обычно нижнюю половину такой симметричной антенны отбрасывают, заменяя ее землей, в которой как бы существует зеркальное изображение верхней половины антенны. В этом последнем случае антенну и землю приключают к противоположным концам катушки или обкладкам конденсатора, служащим связью с генератором.

При работе с длинными волнами, к вертикальному проводу антенны прибавляют еще горизонтальный, как мы это имеем в известных всем типах (Г-образных, Т-образных и др.) антенн.

## Особенности излучения

Антенна, излучая энергию, посылает волны не только вдоль поверхности земли, но также и под углом вверх. При передаче длинными волнами главным носителем энергии является поверхностный луч. При коротких волнах, наоборот, те волны, которые распространяются вдоль поверхности земли — быстро ею поглощаются. Зато наклонный коротковолновый луч, проходя через верхние слои




Рис. 3. Типы коротковолновых антенн.

атмосферы, искривляется и падает обратно на землю на далеком расстоянии от передатчика. В этих наклонных лучах и заключается весь секрет поразительной дальности коротких волн.

Таким образом, конструкция коротковолновой антенны:

1) не должна затруднять отрыв волн в наклонном к поверхности земли направлении.

2) Кроме того, стремятся, чтобы наиболее сильно излучающая часть антенны была по возможности поднята, а не находилась у самой земли (как это имеет место при длинноволновых антеннах), что привело бы к излишним потерям.

Поэтому коротковолновые антенны отличаются от применяемых на длинных волнах тем, что не имеют обычной горизонтальной части — характерной „крыши" антенны, составленной из нескольких проводов, расположенных параллельно земной поверхности и обладающих большой емкостью. Эти провода, конденсируя электромагнитную энергию в пространстве между своей „крышей" и землей, затрудняют отрыв волн под углом к горизонту; производимое обычными антеннами электромагнитное возмущение распространяется, главным образом, вдоль земной поверхности и быстро уменьшается по своей силе, вследствие возбуждения токов во всех, встречаемых на пути движения волны, предметах и в самой земле. **Таким образом, простой вертикальный провод — без горизонтальной части — будет подходящим типом коротковолновой антенны, который очень распространен среди любителей**

## Типы антенн

В целях уменьшения потерь в земле не посредственно около антенны, применяется, как и в обычных антеннах для длинных волн, — противовес, как показано на рис. 3$b$, растягиваемый на высоте 1—2 метров над землей или крышей, служащий экраном земли. В городах, таким экраном может служить система отопления или водопровода.

Для этой же цели, а также уменьшения поглощения электромагнитной энергии во всякого рода заземленных предметах, с успе-

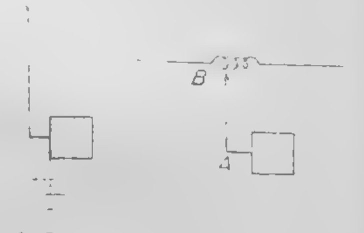



Рис. 4. Слева — антенна без явного заземления; справа — горизонтальная антенна.

хом применяются антенны вида рис. 3$a$, 3$c$. Особенность их та, что вертикальная часть антенны составлена из двух рядом идущих проводов, по которым в каждый момент времени проходят противоположно направленные токи. При равной силе тока магнитные поля около этих вводных проводов взаимно компенсируются, вследствие чего их поле ничтожно, и заметного излучения фактически нет. Горизонтальная же часть антенны излучает значительную долю энергии по направлению от земной поверхности, энергию, которая распространяется в верхних слоях атмосферы, где она менее подвержена поглощению. Как видим, здесь, благодаря такой системе, излучающая часть удалена от земли. Такие антенны создают на уже сравнительно небольшом расстоянии от себя мертвую зону большой протяженности, в которой прием невозможен вследствие полного поглощения поверхностей волны землей, и лишь на очень больших расстояниях, как сказано выше, волны попадают обратно на земную поверхность, где и могут быть обнаружены.

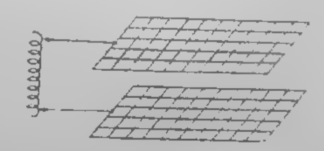


Рис. 5. Тип конденсаторной антенны.

Та же цель преследуется при работе антенной рис. 3$d$, представляющей собою вертикальный провод (или наклонный) — собственно антенну, и параллельно ему второй меньшей длины, служащий компенсатором для нижней части антенны. Здесь излучает только верхняя часть левого провода.

Некоторые из приведенных антенн обладают направленным действием, остальные же дают симметрично равное во все стороны излучение (в горизонтальном плане).

Антенна может и не иметь явного заземления (рис. 4$a$), а лишь через паразитную емкость самого генератора по отношению к земле. Можно также осуществить антенну по рис. 4$b$, на котором собственно антенной является лишь верхняя часть, составленная из горизонтальных, вертикальных или наклонных проводов, связанных между собой небольшой самоиндукцией (в пределе она может и отсутствовать). В этом случае колебания генера

# Трехламповый рефлексный приемник (с 3 настроенными контурами)

С. С. Истомин

Прежде, чем перейти к конструктивному описанию приемника, мне хочется поделиться впечатлениями и результатами, полученными от этого трехлампового рефлекса. Начиная с того момента, когда я в первый раз взялся за ручку конденсатора, до того времени, как пишу эту статью, рефлекс переделывался не один раз, постепенно повышая свою способность принимать все более дальние станции. В том виде, как я его описываю, он работает с первых чисел января, и вот каковы результаты приема в Москве на крышу 6-этажного дома; за два месяца были приняты следующие станции:

Мюнстер (241,9); Глейвиц (250); Киль* (254,2). Гетеборг (260,9); Данциг (272,7); Барселона II (277,8); Гуль (288,5); Дрезден (294,1); Ливерпуль (297); Карфаген (297); Бельфаст (306,1); Нью-кастль (312,5); Бреслау* (322,6); Бирмингам (326,1); Нюренберг (329,7); Неаполь (333,3); Барселона I (335); Копенгаген (337); Прага* (348,9); Лондон (361,4); Лейпциг* (365,8); Мадрид (375); Штуттгарт (379,7); Манчестер (384,6); Гамбург (394,7); Бремен (400); Глазго (405,4); Берн (411); Франкфурт* (428,6); Рим (449); Стокгольм (454); Осло (461); Лангенберг* (468,8); Берлин I (483,9); Борнемут (491,8); Эбердин (500); Вена I* (517,2); Рига (526,3); Мюнхен (535,7); Берлин II (566); Вена II (577); Варшава* (1111); Ленинград (1045); Боден* (1250); Кенигвустергаузен* (1300); Давентри* (1600).

Громкость приема всех этих станций была удовлетворительная.

Мощные же станции, отмеченные звездочкой (*), принимались иногда даже на громкоговоритель.

Начав принимать на этот рефлекс, любитель увидит, как с каждым днем расширяется возможность приема, прямая настройки принимает точную форму, отыскивать еще непринятые станции делается все легче и легче. Через неделю уже можно задавать себе задачу приема определенных станций по списку (конечно, считаясь с возможностью приема вообще) и большей частью получать положительные результаты.

Местные станции на наружную антенну на этот приемник принимать не рекомендуется, так как наличие двух высоких частот вносит при приеме местных станций много излишних шумов и прием делается неприятным. Хорошие результаты получаются при применении для приема местных станций комнатной антенны (метров 5 звонкового провода, натянутого в




один луч под потолком). В этом случае антенну надо присоединять непосредственно к сеточному гнезду первого трансформатора высокой частоты.

## Схема приемника

Основная схема описываемого приемника имеет четыре главных элемента: 1) два каскада резонансного усиления колебаний высокой частоты; 2) детектор; 3) один каскад усиления низкой частоты. В целях большей экономичности, а также компактности, для усиления низкой частоты применен метод рефлексирования выпрямленных колебаний на первую лампу (рис. 1), и, таким образом, первая лампа выполняет две функции, а общее количество ламп сокращается до трех. Конечно, любитель, познавший всю горечь возни с рефлексом и не надеющийся достигнуть результатов при применении рефлексной схемы, может строить этот приемник в развернутом виде, применяя четыре лампы (рис. 2); в этом случае все данные по расчету контуров и управление останется то же, изменится лишь немного монтаж.

В окончательном виде схема имеет вид, изображенный на рис. 3. Из нее видно, что метод рефлектирования применен здесь тот же, что и в описанном мною двухламповом рефлексе (№ 21—22 „Радиолюбителя" за 1926 г.).

## Что нужно для приемника

1. Переменных воздушных конденсаторов ($C_1$) по 500 см максимум с верньерами . . . . . . 3 шт.
2. Конденсатор слюдяной $C_5$ 200—250 см . . . . . . . . . . . . 1 „
3. Конденсатор слюдяной $C_2$ 200 см 1 „
4. „ „ $C_3$ 500 см 1 „
5. „ „ $C_4$ 1000—2000 см . . . . . . . . . . . . 1 „
6. Утечка сетки 2—3 мегома . . . 1 „
7. Трансформатор низкой частоты 1:3 . . . . . . . . . . . . 1 „
8. Реостаты . . . . . . . . . . . . 3 „
9. Потенциометр . . . . . . . . . 1 „
10. Дросселей . . . . . . . . . . . 2 „
11. Клемм . . . . . . . . . . . . 9 „
12. Гнезд штепсельных . . . . . . . 16 „
13. Вилочек штепсельных . . . . . . 28 „
14. Проволока 0,3 ПШО или ПШД, проволока 0,5 ПШО или ПШД, проволока 0,15 ПШО или ПШД для катушек.
15. Прессшпан или картон, куски эбонита, медный экран, монтажный провод.

Перейдем теперь к более детальному рассмотрению схемы. Связь между лампами и с антенной осуществляется при помощи трансформаторов *Тр 1*, *Тр 2* и *Тр 3*, при чем каждая вторичная или сеточная обмотка настраивается при помощи переменного конденсатора $C_1$, с максимальной емкостью 500 см. Конденсаторы необходимо выбирать

*(Продолжение см. на стр. 58)*

---

тора (обозначенного квадратом) передаются от точки *A* к близлежащим точкам по вводному проводу *AB*, достигая, таким образом, *B*. Открытый горизонтальный колебательный контур, настроенный на частоту их, начнет колебаться с той же частотой, что и генератор. Этот последний случай, при соответствующей схеме самого генератора, может не давать излучения от вводного провода, вернее, очень слабое, так как сила тока в нем мала, ибо сам он не настроен в резонанс.

Для радиолюбителей, предполагающих заняться передачей коротких волн с целью исследования явлений распространения волн вдоль поверхности земли, а также вопросов экранирования, чем могла бы быть принесена колоссальная польза нашей военной радиотехнике в Красной Армии, можно рекомендовать антенны типа рис. 5 и других, образованных двумя небольшими металлическими площадями (например, сетками) в ½—2 кв. метра и расстоянием между ними от нескольких см до одного метра, или антенны в виде каркаса обыкновенного дождевого зонта и т. п. Кроме того, для тех же целей очень интересны антенны рамочного типа, составленные из медной трубы, провода или ряда проводов (рис. 6), разной площади рамки и формы. Рис. 6 может быть видоизменен таким образом, что вертикальные провода, идущие (или один провод, труба) от рейки *AB* и *CD*, разрезаются, оставляются изолированными и соединяются через конденсатор. Подобные антенны интересны еще в том отношении, что могут быть устанавливаемы непосредственно в помещении. Опыты с такими малыми антеннами переносного типа на волнах порядка 10—50 м, могут принести чрезвычайно интересный материал в разрешении вопроса связи на малых расстояниях и малыми мощностями. В отношении конструкций, отличающихся легкостью и удобствами установки, здесь остается широкое поле изобретательности.

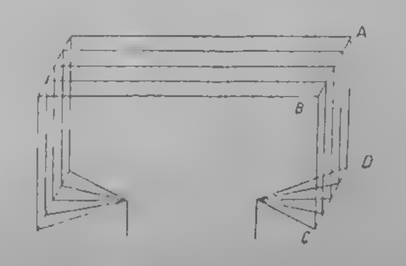
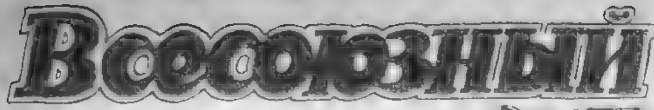


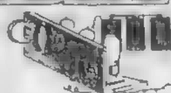

Рис. 6. Коротковолновая рамочная антенна.

## Поменьше потерь!

Обычные меры предосторожности, применяемые при устройстве антенн, а именно, хорошая изоляция ввода от заземленных предметов и удаление его от последних, особенно важно при устройстве коротковолновой антенны для передачи. Не говоря уже об устранении утечек тока вследствие плохой изоляции ввода в помещение, который должен быть особенно тщательно выполнен, в этом случае, кажущиеся очень малыми паразитные емкости будут играть весьма важную роль. Ввод через дерево оконной рамы желательно исключить, ввод провод непосредственно в одно из верхних стекол окна, проделав в нем для сего небольшое отверстие тем или иным способом, или же врезав в стекло вводный изолятор. Близлежащие сырые стены или деревья являются главными поглотителями энергии (как приемные антенны); в случае работы на антенну и заземление будет иметь место и простое ответвление энергии, идущей в антенну; непосредственно на эти заземленные части создается, таким образом, паразитный замкнутый контур. Потери эти будут тем больше, чем паразитная емкость больше, чем больше сопротивление антенны, чем меньше ее собственная емкость и чем короче волна.

*(Продолжение следует)*



ЕЖЕМЕСЯЧНАЯ ГАЗЕТА
„РАДИОЛЮБИТЕЛЯ" № 2

## „БЕЗПРИЗОРНЫЕ ВОЛНЫ"

Этого еще мало—передавать лекции и концерты. Нужно обеспечить им прямую дорогу в приемники трудящихся СССР. Иначе „газета без бумаги и расстояний" теряет значительную часть своего тиража.

У нас все время открываются новые станции. Но—увы! —Порядка в работе этих станций нет. Уже не искровки и не „эфирное хулиганство" затрудняют прием;—а сами станции. То несколько станций работает на одной и той же волне (об этом у нас уже говорилось), то еще хуже—радиовещатели „катаются" на разных волнах, наезжая на другие станции. Вот, например, Ставрополь-Кавказский чуть ли каждый день меняет свою волну и частенько „наезжает" на станцию имени Попова. Краснодар смешивается с Будапештом, волна которого 555 м—а у Краснодара 513 (!). Днепропетровск недавно „наехал" на Вену. На волне Коминтерна заработала 10 киловаттная станция в Харькове, производящая опытные передачи.

В результаты вой интерференции мешает гораздо больше самых назойливых свистунов и не дает слушать смешавшиеся станции.

Это—только частные случаи. А сколько таких в пределах СССР?

Думается, Наркомпочтелю не мешало бы навести тут порядок.

**И. Жеребцов.**

## Язык простых цифр

*(К снижению цен на радиопринадлежности)*

Кампания по снижению цен, развернутая во всесоюзном масштабе, охватила и радиопромышленность и торгующие организации, но здесь ее отражение можно признать явно недостаточным.

Приведем несколько простых примеров:

1. Приемник «Радиолюбитель» стоил 27 рублей—сейчас стоит 25 рублей; однако, каждый радиолюбитель знает, что если он купит все входящие в этот приемник части по **розничной цене**, то тот же «Радиолюбитель» обойдется ему не более чем 15 рублей. В чем же дело—за что ему приходится платить лишний червонец, вернее даже больше, так как заводу детали обходятся уже наверное вдвое дешевле, чем или торгуют?

2. Громкоговоритель «Лилипут» стоит почти вдвое дороже двойного телефона и цена на него не понижена до сих пор. Спрашивается, почему? Какие драгоценности в нем заключены? И может-быть, говоритель—предмет роскоши и потому радиолюбител должен платить за него двойную цену?

3. Снижена цена, и почти вдвое на говоритель «ДП». Почему?—потому, что здесь видна простая недобросовестность: «ДП» давно пора сдать на какой-нибудь утилизационный завод, а не всучивать неопытному покупателю.

4. На самые ходовые детали цены не снижены вовсе.

Далее идут еще более «красивые» примеры: **снижение цен произведено наизнанку:**

1. Анодные батареи в цене повысились, а качество их понизилось. И это после введения целевого сбора, который, согласно закона, на покупателя не должен ложиться.

2. Дороже стали переменные конденсаторы завода «Радио»—автор покупал их вскоре после выпуска за 4 руб. 75 коп.—сейчас они стоят 6 рублей.

3. Трансформаторы НЧ малого размера, вместо 7 руб. 50 коп., стали стоить 8 рублей.

4. Ряд мелких деталей также подорожал.

При этом, к стыду государственных учреждений, частники продают многие детали значительно дешевле. Например, реостаты в «Радиопередаче» они стоят 2 р. 15 к., а у многих частников можно купить ничуть не худший реостат за 1 руб. 20 коп. Или другой пример—мастичные ручки для конденсаторов или реостатов, стоят в «Радиопередаче»—большая ручка 1 руб. и малая—75 коп., в то время как у частника такие же точно ручки можно получить за 75 коп.—большую и за 35 коп.—малую. И таких примеров можно привести множество.

Хорошие, нечего сказать, аппетиты у наших «поставщиков». Не скоро радио станет у нас при таких аппетитах доступным для широких масс!

ЕВГ. Б.

**Прим. ред.** Хотя мы и можем отметить, что в самое последнее время цены на батареи действительно снижены, все же радиопродукция расценивается еще ненормально высоко. В частности, цены на мелкие детали в госмагазинах почему-то выше, чем в частных.

## Международная связь рабочего радиолюбительства




За три года своего существования радиокружок Коммунистического Университета Национальных Меньшинств Запада — КУНМЗ—сумел не только связаться с некоторыми радиокружками СССР, но и с рабочим клубом Германии. В октябре 1926 г. мы получили письмо из г. Мангейма с просьбой выслать нам выставочный материал. Выставку организовывали красные фронтовики. Они через рабочий клуб Берлина узнали о нашем кружке и при посредстве одного товарища, из Коминтерна прислали нам это письмо. Из письма и от передавшего это письмо товарища мы узнали, что красные фронтовики Мангейма, между прочим, интересуются и тем, как проводится радиофикация нашей деревни. Письмо застало нас неподготовленными, так как после летних каникул кружок окончил свою реорганизацию и только что начал приступать к работе. Но, несмотря на это, кружок решил принять участие в Мангеймской выставке.

Работа закипела, к 3-му ноября все было приготовлено и мы отправили письмо с описанием посылаемых материалов. По имеющимся сведениям, наши на скорую руку составленные письма и материалы произвели самое лучшее впечатление на выставке.

## При передачах называйте мощность!

Ленинградская станция, работая с переменной мощностью от 4 до 20 киловатт, лишь в исключительных случаях называет мощность, на которой она работает в данный момент.

В результате этого, при уменьшении силы приема, не знаешь искать ли неправильность в своем приемнике, или станция работает с пониженной мощностью.

Тоже можно сказать и относительно других станций, так как при том стремительном росте радиостроительства, который мы сейчас наблюдаем в СССР никакие справочные издания не успевают своевременно сообщать о происшедших изменениях в мощности станций.

Было бы чрезвычайно желательно, чтобы радиостанции, начиная и оканчивая работу, называли помимо наименования станции и длины волны, также и мощность, на которой в настоящее время работает станция.

А. ФОМИН.

**ОТСТРОЙКА ПРИ ОДНОВРЕМЕННОЙ РАБОТЕ ТРЕХ МОСКОВСКИХ СТАНЦИЙ.** Комиссия Наркомпочтеля, обследовавшая вопрос о возможности отстройки при приеме на детекторный приемник московских станций при одновременной их работе, признала возможной одновременную работу трех станций при условии отказа радиолюбителей от приема на суррогатные антенны и, в некоторых случаях, — применения приемников по сложной схеме.

Редакция «Радиолюбителя», с своей стороны, предлагает любителям простые способы отстройки, описанные на стр. 10 настоящего номера, и только после неудачи с ними предпринимать перестройку более сложного приемника, или же фильтрующего контура к простому приемнику.

«Всесоюзный регенератор» служит для получения хорошей обратн... ...ей, деятельности. В случае надобности, установив более крепкую... я эфирную, но все же достаточно вескую свинью тем, кто этого...

# ОБРАТНАЯ

### ЗАРЯЖАЙТЕ АККУМУЛЯТОРЫ НА ПОЧТЕ

Радиолюбители на местах ... щие ламповые приемники, ... стую ... рядом ... установ...

Учитывая указани... тельство, Наркомпоч... 30 марта с. г. циркулярно ... ряжение по ведомству об у... влении в тех городах, где ... имеется городских заряд... электростанций, зарядки а... ляторных батарей радиол... лей на зарядных электростанциях почтово-телеграфного ведомства, находящихся при некоторых почтово-телеграфных конторах.

За зарядку радиолю... батарей будет взимать... исчисленная по себестоимости.

В первую очередь зарядка аккумуляторных батарей будет организована в Астрахани, А...бинске, Ачинске, Брян..., Б..., Благовещенске, Воронеже, В...гебске, Вятке, Вологде, Владикавказе, Верхнеудинске, Джалинд... Днепровске, Ельце, Иркутске, Курске, Казани, Казалинске, Моршанске, Минске, Мелитополе, Минеральных Водах, Нижн.-Новгороде, Оренбурге, Омске, Пензе, Рыбинске, Рузаевке, Самаре, Свердловске, Симферополе, Сретенске, Твери, Тамбове, Томске, Тайшете, Ульяновске, Уфе, Чернигове, Челябинске, Чипли и Ярославле.

**В ХАРЬКОВЕ** в настоящее время ведет опытную передачу новая мощная радиовещательная станция. Волна 1700 м, мощность до 15 киловатт в антенне.

**Станция в Ульяновске** открыта в ноябре прошлого года. Позывные станции—RA51, волна—900 метров, мощность—30 ватт. Станция, задуманная уже давно, осуществлена энергией и силами местных радиолюбителей, которые сами изготовили ряд деталей о...




### Дежурный вредитель



Еще в прошлом году обещались мы в каждом номере описывать какого-нибудь вредителя радио. Нынче у нас и таком качестве выступает администрация санатория имени Сталина при Г. И. Ф. М. Л. (Севастополь): это благодаря ей молчит и портится установка при санатории.

### Радиохулиган



А вот здесь нарисован ...жайший родственник ... и сам вредитель—хулиган ... его нам неизвестен. Но ... что читатели не за... ...дующему номеру ... его многочисленные ... реса.

[illegible] радиолюбителями [illegible] усиления их, радиолю[illegible] осуществить [illegible] и положить хотя [illegible]

# СВЯЗЬ РАДИО ЖИЗНЬ

[illegible] ОДР

[illegible]

**В ОРЕНБУРГЕ** через 1-2 ме[сяц]а закончится установка ра[ди]овещательной станции Мест[ным] от[деле]нием [illegible] заказана в Москве партия [д]екторных приемников, которые ожидаются в самом недалеком будущем.

**МИНСКАЯ СТАНЦИЯ** пере[шла] в новое помещение и при[illegible] передачам [illegible] в 70 метров. [illegible] Длина волны снижена [illegible] Получены све[дения] о приеме из Рогачева на [illegible] приемник, из Бер[illegible] [illegible]ламповую уста[новку].

**ИВАНОВО - ВОЗНЕСЕНСКАЯ** [станция] им. ГСПС за последний [illegible] свои переда[чи] [illegible] имеет мощность 1,2 кило[ватт]ные, волна—800 метров ра[ботает] ежедневно, кроме поне[де]льника и среды с 18 до 23 ч. по московскому времени. Станция ча[сто] транслирует передачи Комин[те]рна.

**В ХАРЬКОВЕ** с 20 февраля по 6 марта состоялась радиовы[ст]авка, организованная культот[де]лом Харьковского Окрпрофсо[в]ета. Выставка изобиловала большим количеством микро-приемников многоламповых приемников и приемников, помещенных в предметах повседневной жизни (как-то: чернильный прибор, настольная лампа, пудреница, игрушечная лошадка). Однако, выставка имела довольно неорганизованный характер. Все же видно как далеко продвинулось радиолюбительство на Украине с прошлого года (1-я радиовыставка в Харькове).

**В ХАРЬКОВЕ** отвратитель[но] налажено снабжение радиоаппаратурой. Существует три [illegible] крупных магазина: Треста Слабых Токов, «Радиопередачи» и Аккумуляторного Треста. Во всех этих магазинах — полное отсутствие необходимой [illegible] аппаратуры. Там можно достать установку рублей в 300 и дороже, но мелочей и деталей почти не бывает. Телефоны получаются через огромные промежутки времени, в тот же день образуются грандиозные очереди и снова на несколько недель телефоны отсутствуют. А в последнее время, пользуясь нуждой, стали пропускать бракованный товар.

**В. Дятлов.**

**От редакции:** Печальная заметка. Если в Харькове—столице одной из крупнейших в Союзе Республик—так обстоит дело со снабжением, то чего же можно ожидать в провинции? Мы бы рекомендовали снабжающим организациям обратить на это внимание.

**ТВЕРСКОЙ ГУБИСПОЛКОМ** отпустил Губполитпросвету для радиофикации губернии 24.000 рублей. Всего по губернии 95 громкоговорителей, 65 из них уже поставлены. Проводятся небольшие курсы обращения и ухода за установкой. Из некоторых сел поступает 50% взносы в счет установки у них радио вне очереди. Около каждой установки организуются ячейки ОДР и кружки радиослушания лекций по сельскому хозяйству, ветеринарии, лесоводству, гигиене и т. д.

**Горощенко.**

**РАДИОКУРСЫ** открыты в Днепропетровске, Свердловске и Мариуполе.

**В СМОЛЕНСКЕ ЭСПЕРАНТО** практически используется радиолюбителями. Сейчас Смоленские радиолюбители имеют переписку на Эсперанто о радио с корреспондентами из Германии, Испании, Англии, Канады и Соединенных Штатов.

А. Гуд.




Так, например, молчит установка Московского Вхутемаса, молчит установка в городе Агдаме (Азербайджан), в рабоче-крестьянском клубе.

### Где нет магазина?



Ну, например,—в Слуцке: там было одно время отделение агентства «Связь», но закрылось.

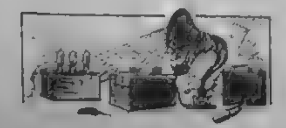
### Нет установки!



[Где] нет? Представьте себе: в Центральном Доме работников [illegible] в Москве. Просто стыд[но].

Может-быть, еще где-нибудь [не]т?—Сообщайте!

### И есть, да нет



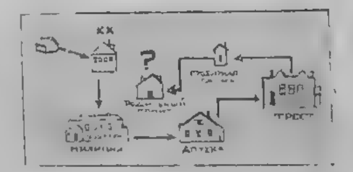
Кое-где установки имеются, а молчат. Это уж совсем плохо.

### Студия молчит



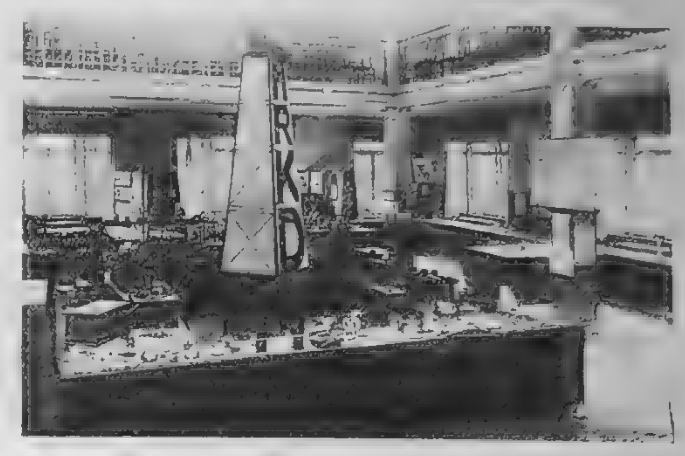
Но самое плохое, когда молчит радиостудия оборудованной станции. Увы!—это имеет место в Баку.

### Супер-волокитная схема




По этой схеме приходится иногда устанавливать радиоприемник: ходит человек из учреждение в учреждение и испрашивает всяческие разрешения на дозволенные законом вещи. Вот радиолюбитель Куркин (в городе Запорожье) хотел поставить антенну на здание Промбанка. Промбанк его направил в Коммунхоз, а Коммунхоз—в разные другие инстанции. Ходит человек, как показано на рисунке, мается, а антенны поставить не может.



**Рабочая радиовыставка в Мангейме (Германия).**

## Профсоюзная радиоработа по Москве и уездам

**В БАЗОВОМ КРУЖКЕ СОЮЗА КОММУНАЛЬНИКОВ** (клуб МУНИ) приступлено к регулярным занятиям по изучению передачи изображений на расстояниях.

**РАДИОЛАБОРАТОРИЯ СОЮЗА ТЕКСТИЛЬЩИКОВ** установила 150 громкоговорящих радиоустановок в клубах провинции. Помимо этого лабораторией установлено 5 мощных усилителей на больших фабриках с расчетом обслужить от 20 до 30 рупоров по трансляции. Лаборатория в настоящее время изготовляет для Орехово-Зуева и Богородска (Глуховская М-ра) мощный каскад низкой частоты для обслуживания трансляции по общежитиям, казармам, клубам и красным уголкам. Мощный каскад низкой частоты рассчитан на обслуживание до 150 рупоров.

**РАДИОБЮРО КУЛЬТОТДЕЛА МГСПС** организовало комиссию по изучению аудитории слушателей в клубах. В комиссию входят представители Культотдела «Радиопередачи», Главполитпросвета и Губполитпросвета. Комиссия наметила 15 клубов, где будут производиться наблюдения, даваться указания и инструкции, как производить беседы о прослушанном, как проводить радиовечера и т. д.

**РАЙКОМВОД** производит подготовительные работы по радиофикации судов Московско-Окского района. Предполагается радиофицировать большинство пароходов, на которых будут установлены громкоговорители. На небольших баркасах и барках, где количество членов союза до 9 человек, будут установлены детекторные приемники.

**РАДИОУСТАНОВКИ В ВОЛОСТНЫХ ИЗБАХ-ЧИТАЛЬНЯХ** почти везде приведены в исправность. Почти во всех уездах имеются специальные радиотехники, назначенные Уполитпросветами, которые привели установки в порядок и следят за работой. Из 17 уездов—12 имеют свои ремонтные мастерские и зарядные станции. Эта мера почти совершенно сократила молчащие громкоговорящие установки.



**СКИНЕКТЭДИ.** Вид территории, на которой находятся радиотелефонные установки американской Всеобщей Эл. Компании в Скинектэди (позывной WJY. Здесь строится самая мощная 250-киловаттная радиотелефонная станция; здесь находится и слышимый в СССР коротковолновой телефонный передатчик 2XAF (32,79 м).

*(Продолжение со стр. 55)*

с хорошим контактом ротора (чтобы не трещали в настройке). Здесь особо уместно применение прямочастотных конденсаторов. Конденсаторы, настраивающие контура второй и третьей лампы, необходимо снабдить верньерами, так как, не имея верньера в третьем контуре, почти немыслимо настроиться на мелкие дальние станции. Данные для намотки трансформаторов следующие.

А. Для диапазона от 220 до 600 метров

| | Первичная | Вторичная | Обр. связь |
|---|---|---|---|
| *Тр 1* | 10 витков 0,5 ПШО | 54 в. 0,5 ПШО | 20 в. 0,3 ПШО на диам. 40 мм |
| *Тр 2* | 20 витков 0,15 ПШО | 54 в. 0,5 ПШО | — |
| *Тр 3* | 20 витков 0,15 ПШО | 54 в. 0,5 ПШО | — |

Б. Для диапазона от 600 до 1600 метров

| | Первичная | Вторичная | Обр. связь |
|---|---|---|---|
| *Тр 1* | 30 витков 0,5 ПШО | 160 в. 0,3 ПШО | 30 в. 0,3 ПШО на диам. 40 мм |
| *Тр 2* | 35 витков 0,15 ПШО | 160 в. 0,3 ПШО | — |
| *Тр 3* | 35 витков 0,15 ПШО | 160 в. 0,3 ПШО | — |

Для изготовления полного комплекта трансформаторов, склеивают 6 цилиндров из прессшпана или плотного картона, диаметром 75 мм и длиной 90 мм. Склеивать нужно в 2—3 слоя, чтобы получить прочный остов. Для того, чтобы проволока не сползала, нужно наклеить бортики. Конструкция видна на рис. 4, где также помечены присоединения

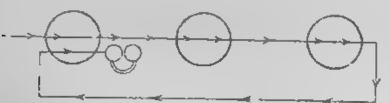


**Рис. 1. Принцип рефлектирования на первой лампе.**

концов обмоток. При обмотке нужно тщательно проверить, сколько займет по длине цилиндра проволока и соответственно этому наклеивать борта так, чтобы намотка лежала плотно виток к витку, в противном случае небольшие изменения самоиндукции, вызванные перемещением витков, могут изменять градуировку приемника и настройка будет трудна. Чтобы удобно сменять трансформаторы, их необходимо снабдить штепсельными ножками. Как это сделать—видно из рис. 4. К первому трансформатору приделывается катушка обратной связи (рис. 5) и поэтому он имеет не 4, а 6 ножек. Как видно из рис. рис.4 и 5, взаиморасположение обмоток может быть несколько различным—или первичная на небольшой катушке помещена внутри вторичной, или рядом с ней на том же цилиндре с промежутком в 5 мм.

## Остальные части

Все остальное, нужное для этого приемника, уже давно знакомо радиолюбителям. Необходимо лишь соблюдать правило—не употреблять для постройки приемника частей грубого кустарного изготовления. Например, слюдяные конденсаторы, имеющиеся в продаже, размечены большей частью совершенно неверно и ошибка достигает зачастую 25%. Более или менее точные лишь конденсаторы Треста Слабых Токов. Они, правда, дороги и продаются лишь в его магазине, но зато ошибка редко бывает более 10%. Утечка сетки также лучше в Тресте и страдает лишь одним недостатком — сопротивление ее не измерено и дается в пределах от $1^1/_2$ до 4 мегом. Действительное сопротивление (мною измерено до 15 штук) бывает от 2 до 3 мегом и потому они вполне подходящи для данного приемника. Трансформатор низкой частоты нужен не слишком большого отношения витков — не более, чем 1:4. Здесь уместно взять трансформатор Треста Слабых

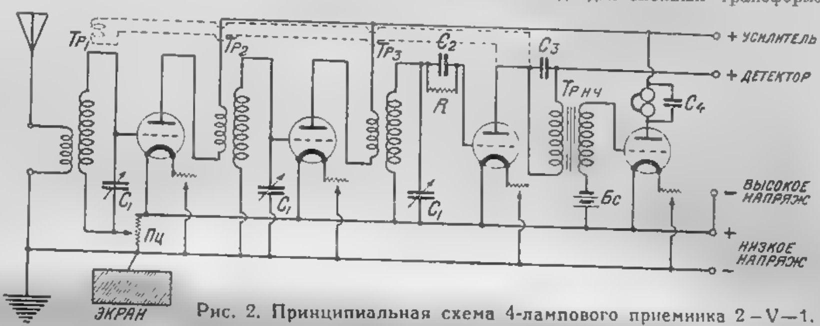



**Рис. 2. Принципиальная схема 4-лампового приемника 2—V—1.**

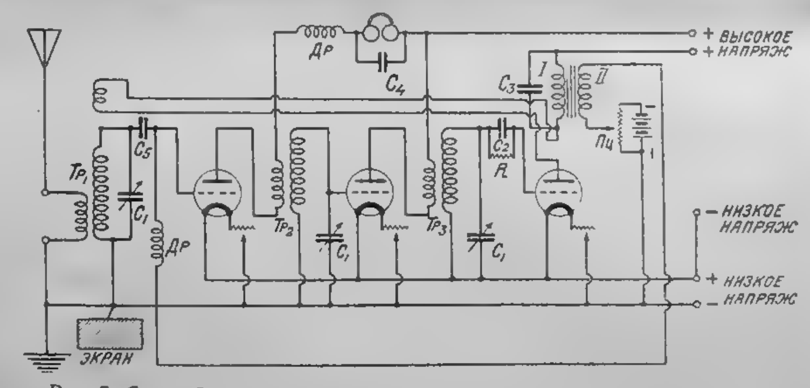



**Рис. 3. Схема 3-лампового рефлексного приемника, совмещающая в себе предыдущую схему 2—V—1.**

Токов с отношением 1:3. Первичная обмотка блокируется конденсатором $C_3$, емкостью около 500 см. Потенциометры есть в продаже как завода „Радио", так и хорошие кустарные. О дросселях я уже писал в прошлой статье о рефлексах. Хорошо и удобно монтировать катушку от телефонной трубки. Применим здесь и дроссель от кристадина.

## Монтаж

Давая полную монтажную схему приемника, я думаю облегчить некоторым любителям работу по сборке. Но руководствоваться в размерах и расположении можно только имея детали, аналогичные примененным в описываемой модели. Поэтому, лучше сначала припасти все части, а потом расположить их на листе бумаги, разметить панели приемника и соответственно этой разметке заготовлять угловую панель и делать ящик. Передняя панель и субпанель (черт. 6) могут быть изготовлены из дерева. Для передней панели изолятор совершенно не нужен, так как все равно она оклеивается сзади станиолем или обивается тонкой медью. Субпанель, если есть возможность, хорошо сделать из эбонита или карболита, но можно делать и из дерева. В последнем случае нужно ламповые гнезда и гнезда для сменных трансформаторов высокой частоты монтировать на отдельных эбонитовых пластинках.

## Батареи и лампы

Весьма существенным в этом приемнике является подбор режима к имеющимся в распоряжении радиолюбителя лампам. Из ламп надо самую жесткую ставить на первое место, а самую мягкую — на третье; за особо мягкой лампой для детектора гоняться не следует, всякая Микро генерирует достаточно хорошо. На аноды первых двух ламп хорошо давать повышенный вольтаж: 120—160 вольт дадут прекрасные результаты при добавочной сеточной батарее 3—4 вольта (карманная батарейка). На анод детекторной лампы нужно давать не более 45 вольт. Лучше меньше — вольт 25 — 30, иначе приемник будет вести себя неспокойно и будет трудно добиться хороших результатов.

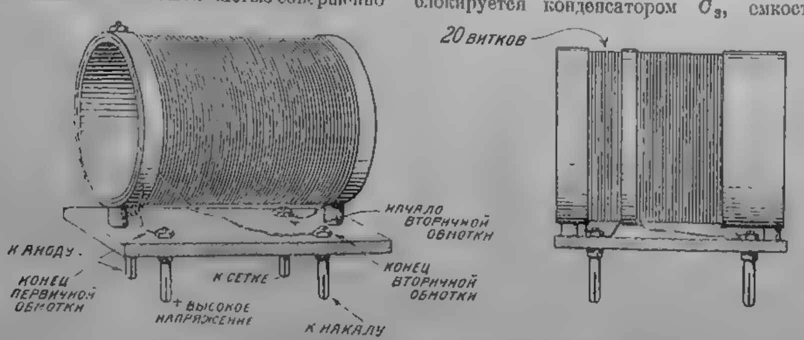



**Рис. 4. Подробности устройства трансформаторов высокой частоты.**

Для питания анодов применим вполне выпрямитель. С таким выпрямителем, построенным по описанию Кугушева („Радиолюбитель" № 4 за 1925 г.), приняты все указанные в начале статьи станции, но так как описанный выпрямитель дает только 80 вольт, то вторичная обмотка трансформатора увеличена до 8000 витков проволоки 0,1 ПШО

Рис. 5. Устройство трансформатора I и катушки обратной связи.

(2 × 4000). С таким изменением выпрямитель дает до 160 вольт. Выпрямитель удобен еще тем, что допускает точную регулировку анодного напряжения, гул же переменного тока при наличии одной низкой частоты мало заметен.

## Градуировка и управление

В этом процессе выявляются все ошибки при сборке и приемник приводится в рабочее состояние. Поэтому, во время первых опытов приема не следует волноваться и не огорчаться получающимися неудачами, так как они все легко устранимы и во всяком случае возможен логический подход к замеченным недостаткам. Здесь я попытаюсь осветить возможные неудачи и наметить пути и способы к их исправлению.

Итак, приемник готов, комплект катушек на месте, батареи присоединены, лампы горят и мы приступаем к приему. Так как на всем пространстве европейской части СССР станция им. Коминтерна будет слышна вполне уверенно, то и начинать прием следует с нее. Для этого ставят ручки конденсатора (при соответствующих трансформаторах высокой частоты) на одинаковые деления при почти введенных роторах и на грубку, вращая катушку обратной связи, слушают — возникают ли собственные колебания. Если они возникли, то уменьшая обратную связь и осторожно изменяя положение конденсаторов, стараются не обрывать собственных колебаний. Если при этом приемник начинает генерировать низкую частоту, то нужно: 1) прибавить накал первой лампы, 2) дать более отрицательного потенциала на сетку первой лампы; соответственно убавляя накал детекторной лампы. Накал второй лампы устанавливается раз навсегда по наилучшей слышимости и надобности вращать второй реостат нет. При достигнутом соотношении конденсаторов, начинают их вращать, стараясь не выпадать из собственных колебаний. Когда станция будет обнаружена свистом, убавляют обратную связь, обрывая колебания, и точной подстройкой, без генерации, устанавливают прием.

Если от собственных колебаний в момент полного резонанса всех трех контуров не удается освободиться вращением катушки обратной связи, то убавляют накал детекторной лампы и, вращая ручку потенциометра в сторону положительного потенциала, обрывают колебания этим путем. Если же и в этом случае генерация продолжается, то отсоединив сеточную батарею, соединяют накоротко клемму—$Б_с$ с клеммой + $Б_н$, чем достигается возможность дать еще меньший отрицательный потенциал.

Рис. 7. Монтажная схема приемника.

Как средство уничтожения собственной генерации, укажу еще на понижение анодного напряжения детекторной лампы. В случае, если приемник легко начинает генерировать низкую частоту и от этого нельзя избавиться указанным выше способом, то нужно переменить концы вторичной обмотки трансформатора низкой частоты. Когда достигнута полная стабилизация и собственная генерация и сила звука подчиняются желанию экспериментатора, то приступают к составлению кривых настройки. Способы градуировки уже освещались на страницах „Радиолюбителя", а потому скажу лишь несколько слов применительно к данному приемнику. Если радиолюбитель хорошо овладел приемом на регенеративный приемник и

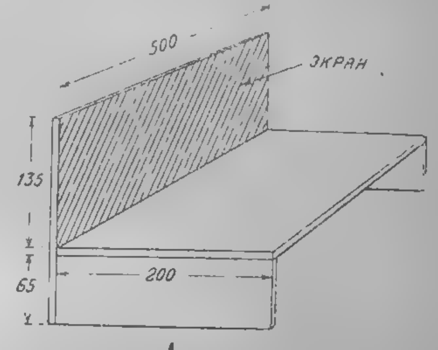



Рис. 6. Угловая панель и субпанель для монтажа приемника.

умеет различать на слух момент возникновения собственных колебаний, то градуировать нужно только третий конденсатор. Положение других легко определяется на слух, тем более, что дальние станции небольшой мощности при приеме в Москве приходят и уходят со своим свистом в пределах одного деления 100-градусной шкалы конденсатора и потому определить на кривой точное место ее нахождения трудно. Более же мощные станции, например, Вена, Прага, Бреслау, Лангенберг, Франкфурт слышны в пределах 1—2 градусов, Кенигвустергаузен, Варшава, Давентри слышны в пределах 3—5 градусов. Градуировку следует вести таким путем: услышав две-три мощных дальних станции, чертят грубо кривую и затем в предполагаемых местах по длине волны находят станции, сначала более мощные, стараясь точно определить название, а далее, постепенно, пользуясь уже полученными исправлениями кривой,— более мелкие и отдаленные. Кончая на этом описание приемника, напоминаем радиолюбителю, что собственные колебания, возбуждаемые приемником, портят прием соседям и ничего нет неприятнее для любителя, когда в хороший радиовечер вы слушаете на репродуктор хороший концерт, а к вам все время врывается назойливая „радиосвинья", не умеющая справиться со своим приемником. Вы сами увидите, что, имея две высоких частоты, нет нужды принимать на генерации; прием многих станций в пределах 1500 километров дается легко и порча приема соседям будет уже не эгоизм, а радиохулиганство.

---

Редакция „Радиолюбителя", испытав приемник, нашла следующее:

I. Преимущества: а) компактность приемника благодаря рефлектированию; б) экономия одной лампы; в) возможность приема мощных дальних станций на громкоговоритель.

II. Недостатки: а) трудность первоначального регулирования приемника и некоторая сложность управления приемником при настройке; б) некоторое понижение избирательности, благодаря рефлектированию на первой лампе.

Прием дальних станций в общем соответствует описанию, данному в статье.

---

# Новое в детекторе

Н. Грибский.

## К статье Н. Грибского

АВТОР печатаемой ниже статьи, Николай Александрович Грибский, произвел большую интересную и нужную в настоящее время работу по изучению условий приема на кристаллический детектор. Уже тот факт, что Грибскому удалось проследить работу ряда станций в течение мая и июня, должен весьма заинтересовать наших любителей, в частности любителей, не обладающих никаким другим приемным устройством, кроме приемника с кристаллическим детектором. Несомненно, многие будут поражены возможностью такого приема во время года, вообще говоря, не считающееся особенно благоприятным для этого рода работы.

Но еще более удивительным является тот факт, о котором многие и не подозревают, что в более благоприятное время года, как, напр., октябрь, ноябрь и декабрь, есть полная возможность принимать на детектор даже в городе и на антенну средних качеств концерты целого ряда довольно далеких заграничных радиовещательных станций, а между тем это факт. Мне лично пришлось познакомиться в октябре 1926 года с работами, ведущимися Грибским, и я могу подтвердить, что, действительно, слышал на его приемном устройстве до 10 заграничных и русских дальних радиостанций, при чем прием производился почти в центре города (Ленинград) в университете на антенну весьма средних качеств.

Несомненно, что обычные существовавшие до сих пор приемные устройства с кристаллическим детектором не дают таких возможностей.

Автор в своей статье намекает на то, что им произведены некоторые конструктивные изменения детектора и приемника, сообщающие последнему соответствующую чувствительность, надежность и, следовательно, дальность действия.

Не входя в технические детали, я могу сказать, что все эти улучшения вполне доступны технике исполнения нашего среднего радиолюбителя и в общем дело заключается здесь в следующем.

Грибскому, путем долгих и кропотливых опытов, удалось показать, что чувствительность кристаллического детектора, а также и его устойчивость, в весьма значительной степени зависит от той или другой конструкции детектора.

Если соприкосновение металла пружинки осуществляется фактически в одной точке и притом только с одним кристалликом свинцового блеска, то и получается контактная пара весьма большой чувствительности.

В этом и весь секрет достигнутого Грибским весьма значительного эффекта.

Как выполнить конструктивно такой идеальный контакт, об этом расскажет нам сам Грибский в специальной статье.

**Инж. В. М. Лебедев.**

## Недооценка детектора

ПРОГРЕСС научной мысли в области теоретического обоснования некоторых явлений, обнаруженных еще в самом начале развития радиотехники (поглощение, отражение, поляризация радиоволн, атмосферные разряды и мн. др.) в значительной степени зависит от участия масс активных радиолюбителей в наблюдениях над силой и характером приема отдаленных станций. Вопрос организации и значения подобного рода наблюдений, неоднократно обсуждавшийся в нашей литературе, не может быть разрешен в положительном смысле до тех пор, **пока любители—обладатели детекторных приемников—не получат уверенности в том, что и они, наравне с обладателями ламповых приемных устройств, могут примкнуть к рядам наблюдателей** и тем самым ознаменовать начало об'единения и систематизации любительской работы. Существующее среди огромного большинства радиолюбителей и даже среди некоторых специалистов по радиотехнике убеждение, что прием на кристаллический детектор в любительской практике на дистанции свыше 300—400 км удается лишь при стечении особо благоприятных условий, или даже, как утверждают некоторые, вовсе невозможен, не только тормозит вообще распространение детекторных приемников (особенно в провинции, где они по своей дешевизне и простоте обслуживания являются наиболее доступными), но и создает препятствие на пути к осуществлению совместной работы специалистов с активными любителями в наивозможно широком масштабе.

*Настоящая статья передана нам известным радиоспециалистом, инж. В. М. Лебедевым, отзыв которого о работе Н. Грибского мы предваряем статье. К сожалению, дальнейшие статьи автором нам до сих пор еще не присланы; мы поэтому сообщаем в конце статьи те сведения, которые нам о детекторе Грибского известны, надеясь, что автор в следующих номерах журнала поделится подробностями своей работы.*



Рис. 1. Последовательные фазы изготовления острия (сильно увеличено).

В связи с наблюдающейся тенденцией как нашего правительства, так и других стран к постройке сверхмощных радиовещательных станций, вопрос о приеме таковых на кристаллический детектор приобретает совершенно исключительное значение и не без основания можно высказать предположение, что в недалеком будущем детектор будет пользоваться еще большим распространением и приобретет, вероятно, в деле радиовещания то значение, которое он не так давно имел в радиотелеграфии (до появления аудиона де-Фореста).

Целый ряд систематических наблюдений, произведенных автором, как в пределах города, так и в провинции, выявил несомненную возможность приема отдаленных станций в любительской практике на кристаллический детектор. Главным вытекающим из этого следствием автор считает возможность применения детекторных приемников для коллективного ведения систематического наблюдения над изменениями силы и характера приема и интенсивности атмосферных разрядов, так как только таким путем—путем привлечения к наблюдениям широких масс любителей, обладающих хотя бы самыми примитивными приемными устройствами и, что самое главное, находящихся на разных расстояниях от передающих станций,—можно ожидать успеха в научном об'яснении многих еще мало изученных явлений и в осуществлении об'единения работы любителей с соответствующими научными учреждениями.

Оставляя пока в стороне вопрос о некоторых, выработанных автором конструктивных изменениях детектора и приемника, сообщающих последнему надежность и дальность действия (что составит предмет особой статьи), можно в кратких чертах указать некоторые основные условия, от которых, как показал опыт, главным образом, зависит дальность приема на кристаллический детектор: 1 — достижение максимума полезной отдачи детекторов путем применения достаточно чувствительной пары и при наличии в приемнике двух детекторов; 2—увеличение действующей высоты антенны. 3 — употребление приемника соответствующей схемы и конструкции с хорошо отрегулированным высокоомным телефоном.

## Два детектора

Не останавливаясь пока на деталях вышеперечисленных условий, необходимо сказать несколько слов о значении установки в приемнике двух детекторов (однородных, как по составляющей их паре, так и по чувствительности) и переключателя, позволяющего вводить их в цепь телефона попеременно. Это незначительное усложнение детекторного контура, вызывается стремлением иметь возможность во всех случаях приема доводить коэфициент полезного действия данной детекторной пары до максимума и, так сказать, систематизировать процесс настройки детекторов, который, как известно, заключается в отыскании наиболее чувствительной точки и, являясь до сего времени процессом чисто механическим (в противоположность ламповым детекторам), практически не дает уверенности в работе, особенно при производстве наблюдений. Метод работы с двумя детекторами заключается в попеременной настройке одного, относительно другого, до тех пор, пока оба не будут настроены совершенно одинаково и пока сила воспроизводимого телефоном звука, принимаемых сигналов не достигнет некоторого предела, зависящего от свойственной данному кристаллу чувствительности. Таким образом, первый детектор служит мерилом чувствительности второго и обратно. Вполне очевидно, что пользование, как это обычно принято, одним детектором, влечет за собой полную неуверенность в попадании на наиболее чувствительную точку и нахождение таковой при незначительной силе приема становится почти делом случая, ибо детектор, прекрасно настроенный на близлежащую радиостанцию (особенно искровую), почти всегда оказывается совершенно „глухим" к слабым сигналам. Из кристаллов, единственным, позволяющим достигнуть максимальной дальности приема, является свинцовый блеск (галенит).

## От редакции

По имеющимся в редакции сведениям, особенности детектора Грибского в общих чертах сводятся к следующему: в качестве пружинки лучше всего использовать достаточно тонкую проволоку (0,1—0,15) из какого-нибудь сплава никеля (нейзильбер, никелин и т. п.). Конец этой проволочки нужно обработать самым тщательным образом так, чтобы получился по возможности острый конец. Для этого (см. рис. 1) конец проволоки кладут на гладкую наковальню (напр., утюг) и легкими постукиваниями плоского молотка расплющивают его в очень тонкую пластинку. Ножницами срезывают ее углы (очень тщательно, без заусениц), так чтобы получилось по возможности идеальное острие.

# Ламповый выпрямитель на 100 и 200 вольт

Л. Кубаркин

Вопросы питания ламповых установок все более и более привлекают к себе внимание радиолюбителей. Наш любитель в массе обладает крайне скудными материальными средствами; поэтому, вполне понятно его законное желание возможно более рационально использовать те крохи, которые он отрывает на радио из своего бюджета.

В этой статье мы коснемся питания анодов ламп. Наиболее распространенный у нас способ питания анодов от сухих батарей дорог и невыгоден. Невыгоден потому, что сухие батареи истощаются через некоторый промежуток времени от высыхания, независимо от того, как долго они фактически работали. В результате редкая батарея служит долее 2—3 месяцев. При этом надо заметить, что последние недели своей работы батарея далеко не дает своего начального напряжения и не выдерживает большой нагрузки вследствие увеличившегося внутреннего сопротивления.

Высоковольтные аккумуляторные батареи еще более дороги и тоже недолговечны. Фактически немногие батареи работают более года без солидного ремонта. Кроме того, они нуждаются в аккуратном и умелом обращении, боятся коротких замыканий, должны ежемесячно заряжаться, вследствие большого веса неудобны в переноске и т. д.

Невольно помыслы радиолюбителя устремляются к использованию осветительного тока для питания своей установки. Но в большинстве наших городов, особенно крупных, осветительным током является ток переменный, который, так сказать, в „сыром" виде для питания ламповых установок непригоден. Переменный ток надо выпрямить.

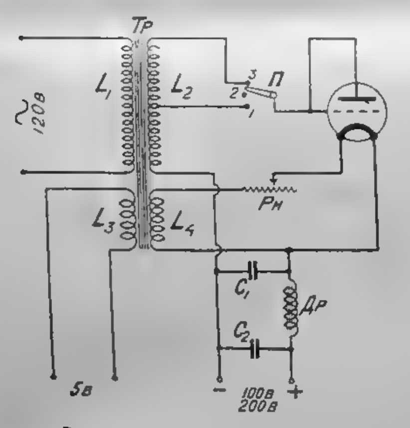



**Рис. 1. Схема выпрямителя.**

В № 17—18 „Радиолюбителя" за прошлый год помещено описание выпрямителя применительно к питанию одноламповго приемника с двухсеточной лампой. В этой статье приводятся более подробные сведения о постройке выпрямителя и основные принципы расчетов выпрямителей для тех радиолюбителей, которые в силу местных или иных причин пожелают построить выпрямители на большую мощность, другие напряжения и т. д. На рис. 1 приведена принципиальная схема выпрямителя. Выпрямитель имеет одну лампу и выпрямляет таким образом одну полуволну. Сделано это, главным образом, по соображениям экономическим—сокращается расход на одну лампу и панель; выпрямитель на два полупериода, т.-е. имеющий две лампы, не дает в любительских условиях значительных преимуществ.

Из рис. 1 видно, что выпрямитель можно разбить на две основные части—1) собственно выпрямитель, состоящий из трансформатора *Тр*, реостата $Р_н$ и лампы, и 2) фильтру—устройство, ведущее к сглаживанию пульсаций тока. Фильтр состоит из конденсаторов $C_1$ и $C_2$ и дросселя *Др*.

## Трансформатор

Трансформатор *Тр* имеет четыре тщательно изолированных друг от друга обмотки. Тщательность изоляции необходима, так как обмотки одна относительно другой находятся под высоким напряжением.

Обмотка $L_1$ включается в осветительную сеть. Она состоит из 1300 витков провода ПШД или ПБД диаметром в 0,25—0,3 мм (лучше 0,3). Обмотка $L_2$ имеет 2600 витков

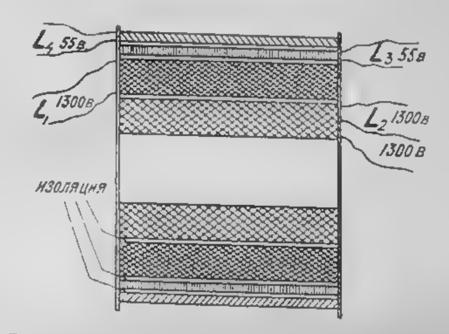



**Рис. 2. Расположение обмоток трансформатора.**

провода 0,15, при чем от 1300-го витка сделан отвод. С обмотки $L_2$ снимается ток, который выпрямляется лампой. В обеих обмотках после каждых 300—400 витков следует делать прокладки из одного-двух слоев папиросной бумаги во избежание возможности попадания какого-нибудь витка в толщу нижележащих слоев, следствием чего может быть пробитие искрой изоляции и перегорание всей обмотки или части ее.

Обмотки $L_3$ и $L_4$ состоят из 55 витков каждая; провода—0,8 (звонковый) или 1,0 мм. Одна из этих обмоток служит для накала лампы выпрямителя, другая сделана для возможных случаев питания накала ламп приемника в тех схемах, которые позволяют пользоваться для накала переменным током. Во избежание возможных ошибок и разочарований следует подчеркнуть, что ток, даваемый обмотками $L_3$ и $L_4$—ток невыпрямленный. Это переменный 50-периодный ток, напряжение которого понижено до 5 вольт. Любитель, который не собирается экспериментировать с питанием накала приемника переменным током, может одну из обмоток или $L_3$ или $L_4$ не делать.

Изоляция обмоток друг от друга может быть сделана или несколькими слоями бумаги или двумя слоями изоляционной ленты. Слой изоляции надо особо тщательно выполнять у стенок трансформатора, следя за тем, чтобы изоляция несколько находила, наползала на стенки, так как стенки от давления обмоток могут слегка разойтись и в образовавшуюся щель могут проскочить крайние витки различных обмоток, что может повести к короткому замыканию этих обмоток и порче трансформатора.

Все четыре обмотки наматываются во всю длину катушки. Порядок чередования обмоток можно рекомендовать такой: первой наматывается обмотка $L_2$, на нее обмотка $L_1$, затем $L_3$ и $L_4$ (рис. 2). Катушка для намотки трансформатора склеивается из прессшпана, картона или иного подходящего материала. Размеры катушки указаны на рис. 3. Катушка имеет продольное осевое отверстие „окно" 20×25 мм. Это отверстие набивается после намотки трансформатора железными полосами или проволокой. Длина полос 250 мм, ширина—25 мм, толщина—около 0,5 мм. Железо должно быть хорошо отожжено. Число полос около 30. Полосы разделяются на две половины и загибаются, охватывая трансформатор с двух сторон. Загнутые полосы надо как можно крепче перетянуть изолировочной лентой или бичевкой, иначе трансформатор будет громко жужжать.

Следует заметить, что это скрепление полос нельзя делать проволокой, хотя бы и изолированной, ибо такое крепление проволокой обычно представляет из себя дополнительную, коротко замкнутую обмотку, которая сильно греется и во всяком случае берет на себя очень много энергии.

После изготовления трансформатора его можно проверить. Для этого обмотку $L_1$ соединяют со штепселем осветительной проводки. Если трансформатор жужжит, то следует еще крепче перетянуть железо. Обмотки $L_3$ и $L_4$ должны давать яркий белый накал лампочки от карманного фонаря или Р5 (на микролампу пробовать нельзя). Обмотка $L_2$, как в любой половине (1300 витков), так и полностью (2600 витков) должна давать приблизительно половинный (желтый) накал 120-вольтовой осветительной лампочки. **С обмоткой $L_2$ надо обращаться с осторожностью, не брать руками за обнаженные концы выводов обмотки.** Напряжение между ее концами (крайними) около 240 вольт и удар, особенно если руки влажны, получается очень сильный.

Если трансформатор немного греется, т.-е. становится слегка теплым, то это не служит признаком его непригодности.

Включение трансформатора в схему понятно из рис. 1. Концы обмотки $L_1$ подводятся к гнездам на ящике, в котором смонтирован весь прибор, тоже и концы обмотки $L_3$. Обмотка $L_4$ соединяется через реостат с гнездами накала лампы. Один конец обмотки $L_2$ (наружный конец) идет прямо к гнезду на ящике, средний конец и второй наружный идут к контактам *1* и *3* переключателя *П*. Переключатель *П* соединяется с анодом лампы. Гнезда анода и сетки лампы замыкаются накоротко. При установке ползунка переключателя на контакте *1* выпрямитель дает около ста вольт выпрямленного тока, при установке на контакте *3*—около двухсот вольт [1]). Средний контакт *2* холостой, он служит для того, чтобы при движении ползунка и одновременном касании его контактов *1* и *3* обмотка не замыкалась накоротко. Реостат *Р* имеет около 5 омов.

**Рис. 3. Каркас катушки трансформатора.**

Дроссель *Др* имеет одну обмотку из провода ПШД или ПШО 0,1, число витков—7 или 8 тысяч. Изготовление дросселя совершенно сходно с изготовлением трансформатора. Железо для дросселя может быть взято такое же, что и для трансформатора.

Емкость конденсаторов $C_1$ и $C_2$ должна быть по 3 или по 4 микрофарады, если на приемнике, который будет питать выпрямитель, собираются слушать на телефон дальние станции. Если прием будет только на громкоговоритель, то емкость можно взять

[1]) Более подробно о значении переключателя *П* сказано ниже.

меньше—микрофарады по две. Здесь большое значение играет количество ламп в приемнике, который питается через данный фильтр. Чем больше ламп в приемнике, тем совершенней должен быть фильтр. Приведенные здесь данные такого фильтра достаточны для чистого приема на телефон дальних станций на двухламповом приемнике и приема на громкоговоритель на 3—4-ламповом приемнике. При покупке конденсаторов надо обращать внимание на то, чтобы в них не было бы заметной утечки, т.-е. чтобы конденсаторы „держали заряд". Для этого надо зарядить конденсатор от какого-либо источника тока — от 80-вольтовой батареи или хотя бы от осветительной сети, т.-е. коснуться на одну секунду выводами конденсатора до клемм батареи или гнезд штепселя. Затем, по прошествии нескольких секунд (5—6 сек.), замкнуть провода конденсатора накоротко. Если при замыкании конденсатор даст искру, то это значит, что он держит заряд. Если окажется, что заряд не держится, в конденсаторе есть порядочная утечка, то его ставить в выпрямитель не стоит. Кроме этого, конечно, нужно, чтобы конденсатор не пробивался от напряжения, которое будет давать выпрямитель, в данном случае 200 вольт.

В качестве лампы для выпрямителя можно взять, конечно, любую лампу, но при этом надо иметь в виду следующее: микролампа дает при нормальном накале эмиссию около 4 милли-ампер и будет годна для питания одолампового приемника, лампа Р5 дает около 6—7 мА, а при небольшом перекале—до 10—15 мА и пригодна для питания трехлампового приемника. Наиболее желательна лампа УТ1, эмиссия которой даже при легком недокале доходит до 20—25 мА, и лампа в таких условиях работает очень долго, около года или даже дольше. К сожалению, УТ1 стоит все еще очень дорого—9 руб.

## Другие схемы

В виду того, что в обмотке $L_1$ трансформатора выведена „средняя точка"—отпай от 1300-го витка, идущий на рис. 1 к контакту *1* — весь выпрямитель может быть легко применен для схемы выпрямления двух полупериодов, если кто-нибудь пожелает экспериментировать со схемами выпрямителей. Способ включения двух ламп для этого случая указан на рис. 4.

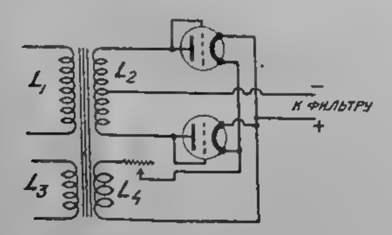



**Рис. 4. Двухтактная схема выпрямления**

Точно также выпрямитель может быть путем простого переключения приспособлен для применения двуханодного кенотрона К—2, который время от времени появляется в продаже. Схема включения кенотрона приведена на рис. 5.

Выпрямитель берет от сети очень мало энергии. Можно считать, что в среднем потребляемая им энергия равна 5 ваттам. Если для сравнения сказать, что 16-свечн. экономическая лампочка накаливания берет на себя не меньше 18 ватт, то станет ясно, что даже в случае ежедневной эксплоатации выпрямителя в течение нескольких часов месячный расход энергии на него определяется в несколько копеек.

Что касается до стоимости выпрямителя, то ее можно определить лишь приблизительно. Это происходит потому, что на некоторые детали, входящие в выпрямитель, например, конденсаторы, на рынке нет твердо установившейся цены. В среднем по московским ценам, стоимость выпрямителя определяется

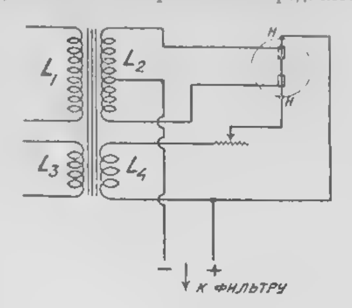



**Рис. 5. Схема включения кенотрона**

в 22 рубля, не считая стоимости лампы и конденсаторов. Последние можно по случаю достать по дешевке; в среднем надо считать стоимость конденсаторов по 1 рублю.

## Основы расчета

Выпрямитель этот расчитан на напряжение осветительной сети 120 вольт при 50-периодном токе.

Напряжение выпрямленного тока, варьируя реостатом и переключателем *П*, можно получить приблизительно от 70 до 200 вольт. Для тех любителей, которые пожелают сами расчитать и построить трансформаторы на иные напряжения и мощности, ниже приводятся некоторые данные, практически достаточные для расчета трансформаторов небольших мощностей. Исходным пунктом расчета трансформатора будет определение числа витков в обмотке (рис. 1), т.-е. обмотке, которая питается от сети переменного тока.

Число витков, которое надо взять в обмотке, можно узнать из формулы $WQ = \frac{E \cdot 10^8}{4{,}44 \cdot f \cdot B}$, где $W$ число витков, $Q$—площадь поперечного сечения железа в кв. сантиметрах, $E$ — напряжение сети в вольтах, $f$ — число периодов, $B$—магнитная индукция. При напряжении сети в 120 вольт, число периодов 50 и задаваясь магнитной индукцией около 8000—8500 можно считать, что $W \cdot Q = 6500$, т.-е., другими словами, произведение числа витков на площадь сечения железа = 6500. Отсюда, задавшись определенным значением одной величины $W$ или $Q$, можно путем простого деления определить другую величину.

Пусть мы задались размерами железа такими, как в описанном трансформаторе—$2 \times 2{,}5$ см. Значит, $Q = 5$ кв. см, отсюда:

$$W = \frac{6500}{Q} = \frac{6500}{5} = 1300$$

т.-е. число витков в обмотке при железе $2 \times 2{,}5$ см нужно взять 1300. Если бы мы задались числом витков, например, 650, то получили бы, что площадь сечения железа должна быть 10 кв. см и т. д. Отсюда видно, что число витков и количество железа в сердечнике трансформатора находятся в определенной зависимости и если у любителя имеется железо определенного сечения, то он по приведенным формулам должен рассчитать, сколько витков ему надо намотать, чтобы трансформатор правильно работал.

Числа витков в остальных обмотках находятся в определенном отношении к обмотке $L_1$, а именно: во сколько раз нужное нам напряжение больше или меньше 120 вольт (или другого напряжения, которым питается обмотка $L_1$), во столько же раз число витков должно быть соответственно больше или меньше числа витков в обмотке $L_1$, в данном случае 1300.

Пусть мы хотим получить в обмотке $L_2$—240 вольт. Это вдвое превышает напряжение обмотки $L_1$, значит и число витков надо взять вдвое большим—2600.

В обмотках накала ($L_3$ и $L_4$) мы желаем иметь по 5 вольт, т.-е. напряжение хотим уменьшить в $\frac{120}{5} = 24$ раза. Тогда и число витков надо уменьшить в 24 раза и искомое число витков будет $\frac{1300}{24} = 54$.

Здесь для простоты мы полагали, что в трансформаторе потерь нет. В действительности, некоторые потери есть, но они очень малы и практически нам ими можно пренебречь.

Для того, чтобы покончить с расчетом трансформатора, нам надо выяснить, из какого провода надо мотать обмотки. Зависеть это будет от силы тока, текущего по обмотке.

Допустимой нагрузкой на один кв. миллиметр сечения провода будем считать ток в 2 ампера.

Начнем с обмотки накала $L_4$. Нам придется питать от нее накал не больше двух ламп Р5 или одной УТ1, значит, мы можем рассчитывать ее на ток в 1 ампер в среднем. Подсчитав, находим подходящий провод—0,8.

Такой же мы можем сделать и обмотку $L_3$, что даст нам возможность в случае надобности давать накал более, чем десятку микроламп.

По обмотке $L_2$ у нас будет течь ток, питающий аноды приемника. Вообще этот ток мал. Для питания четырехлампового приемника нам потребуется около 12 миллиампер, в случае же питания мощных ламп—до 30 миллиампер (0,030 ампера). Для такого тока будет подходящ провод 0,15. Все три обмотки—$L_2$, $L_3$ и $L_4$ будут черпать энергию из обмотки $L_1$. Для того, чтобы узнать, какую мощность будут брать эти обмотки от обмотки $L_1$, надо сосчитать в отдельности мощность каждой обмотки.

Мощность есть произведение напряжения на силу тока, поэтому для обмотки $L_3$ и $L_4$ мощность будет 1 амп. $\times$ 5 вольт = 5 ватт, а в обеих вместе—10 ватт. Для обмотки $L_2$—$0{,}03 \times 240 = 7{,}2$ ватта. Все три обмотки могут максимально взять $10 + 7{,}2 = 17{,}2$ ватт. Для того, чтобы обмотка могла отдать эти 17 ватт, по ней должен течь ток $\frac{17}{120} = 0{,}14$ ампера. Для такого тока подойдет провод 0,3. Таким образом мы нашли, из каких проводов должны быть наши обмотки. В этом расчете мы тоже не принимали во внимание потери, но это не повлияет заметным образом на работу нашего трансформатора.

## Падение напряжения

Итак, мы расчитали, что если мы в обмотке $L_2$, с которой будем снимать ток для выпрямления его лампой, намотаем 2600 витков, то напряжение на концах обмотки будет 240 (или около этого) вольт. Будет ли это значить, что на клеммах нашего выпрямителя мы получим 240 вольт постоянного тока? Нет, ни в коем случае. На пути нашего тока от обмотки $L_2$ до выходных клемм есть серьезные препятствия в виде лампы и дросселя, где теряется часть напряжения. Эти потери, а соответственно с ними и тот остаток напряжения, который получится на клеммах выпрямителя, не будут величинами постоянными. Они зависят от величины того тока, который мы берем от выпрямителя (от „нагрузки" выпрямителя), от рода лампы, от накала лампы и от сопротивления дросселя. Чем больший ток мы берем от выпрямителя, чем больше мы его нагружаем, тем меньшее (при прочих равных условиях) напряжение мы будем иметь на его клеммах. Несколькими способами можно поднять упавшее напряжение. Для этого можно увеличить накал лампы, поставить более мощную лампу, можно, наконец, повысить напряжение, подаваемое на анод лампы.

В целях такого повышения напряжения на аноде выпрямительной лампы в описанном выпрямителе и устроен переключатель *П*.

# Мощный усилитель № 3 Э.Т.З.С.Т.

Инж. А. Болтунов

Выпущенный Трестом Заводов Слабого Тока новый мощный усилитель № 3 резко отличается по своему устройству и преимуществам от выпускавшихся до сих пор мощных усилителей, работавших на обычных усилительных лампах типа Р5, число которых возрастало до 6 и даже 10 ламп, как, например, в усилителях типов ИТ1/1 и ИТ/40.

Благодаря переходу в новом усилителе к более мощным лампам (тип УТ15), применению специальной схемы число последних доведено до четырех. В связи с этими изменениями подверглись детальной проработке и другие части устройства, как, например, трансформаторы. В результате произведенных работ, описываемый тип усилителя превосходит по своим качествам усилители прежних выпусков громкостью и чистотой работы, не уступающие по качествам своему собрату—американскому усилителю Вестерн № 3, который лег в основу настоящей конструкции.

Преимуществом усилителя в смысле удобства его обслуживания является наличие постоянно установленных измерительных приборов, допускающих контролирование работы и монтировку усилителя в закрывающем весь прибор ящике, удобном для транспортирования. Размеры прибора следующие: длина 730 мм, высота 260 мм и ширина 380 мм.

## Микрофонное устройство и схема усилителя

Усилитель предназначается как для работы от микрофона, так и для усиления радиоприема. Сообразно этому установлено два трансформатора: один микрофонный — $Тр_2$ (см. схему рис. 3), а другой переходный—$Тр_1$ для связи с радиоприемной установкой. Включение вторичной обмотки того или другого трансформатора на первую лампу $Л_1$ производится двухполюсным переключателем $П_2$ на два направления; такой же переключатель $П_1$ служит для включения в цепь одного из двух микрофонов.

Усилитель рассчитан для работы от микрофонов системы В. Э. К., питаемых током батареи накала через добавочное сопротивление $r_1$.

Конструкция микрофона (рис. 1 и 2) состоит из тонкой металлической туго натянутой мембраны $A$, обладающей очень большим числом собственных колебаний, лежащих выше практически воспроизводимых перед микрофоном звуков. Мембрана окружена с обеих сторон угольным порошком $Пр_1$ и $Пр_2$. Микрофон, как уже было сказано, включается в цепь батареи через микрофонный трансформатор. Первичная обмотка трансформатора имеет вывод в средней точке, подведенный к одному из полюсов батареи, другой же полюс соединен с мембраной; оба свободных конца первичной обмотки присоединяются к соответствующей половине порошковой системы.



Рис. 1. Микрофон системы В. Э. К.

Происходящие от производимых перед микрофоном звуков колебания мембраны изменяют сопротивление обеих систем порошка в обратном значении, т.-е. если сопротивление в половине $Пр_1$ увеличивается, то в $Пр_2$ оно уменьшается; соответственно этому изменяются и величины токов, поступающих в разные половины обмоток трансформатора. В результате такого способа включения в описанной системе микрофона сведены до наименьшего значения причины, влияющие на искажение, в результате чего достигается бо́льшая чистота звуков.

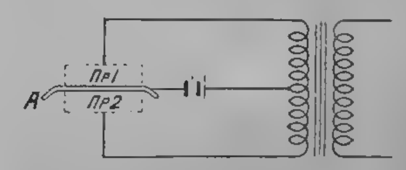



Рис. 2. Схема включения микрофона

Микрофон подвешен в специальном чехле и имеет вид, изображенный на рис. 1. Эти микрофоны не следует смешивать с микрофонами прежних выпусков, представлявших диспетчерский микрофон типа № 1012, помещенный в точно такой же чехол.

Напряжение от вторичной обмотки одного из трансформаторов подается (рис. 3) на сетку первой лампы. Цепь сетки этой лампы шунтирована переменным сопротивлением $R_1$, которое служит для изменения величины напряжения, подаваемого на сетку от трансформатора, чем достигается изменение величины анодного тока, а, следовательно, и громкости работы установки. Это сопроти-

---

Смысл его вовсе не в том, чтобы непременно получить от выпрямителя 200 вольт. Нам в среднем надо около 80 вольт и если мы питаем от выпрямителя одноламповый приемник, то нам достаточно подать на выпрямляющую лампу (условимся называть ее кенотроном) 120 вольт. Тогда на клеммах мы получим нужные 80 вольт. Вот если мы будем питать 3-х или 4-хламповый приемник, то при том токе, который возьмет этот приемник, напряжение на клеммах выпрямителя упадет. Для того, чтобы его повысить, мы можем увеличить напряжение на кенотроне до 240 вольт, т.-е. поставить переключатель $П$ (рис. 1) на контакт 3. В таком случае и напряжение на клеммах выпрямителя возрастет и станет опять равным 80 вольтам (или около этого).

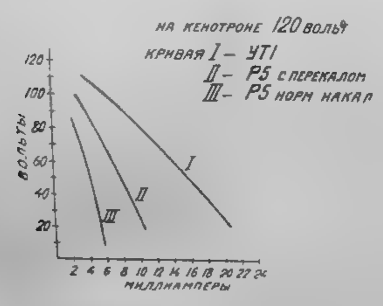



Рис. 6. Кривые падения напряжения на выпрямительной лампе; напряж. 120 вольт.

Для того, чтобы приблизительно знать, какие напряжения получаются на клеммах выпрямителя при разных нагрузках, с описанного здесь выпрямителя были сняты [1]) кривые падения напряжения, которые приведены на рис. 6 и 7. Конечно, эти кривые не будут вполне подходить ко всем выпрямителям этого типа, но все же приблизительно ориентироваться по ним можно.

На этих графиках по вертикальной оси отложены напряжения, по горизонтальной—нагрузка в миллиамперах.

[1]) В лаборатории радиосекции МГО Союза Совторгслужащих.

Кривая I снята с лампы УТ1 при накале 3,6 вольта, кривая II—с лампы Р5 при перекале около 4—4,1 вольт, кривая III—тоже с Р5 при нормальном накале. Графики рис. 6 получены при напряжении в 120 вольт, график рис. 7 — при напряжении 240 вольт. Пусть мы дали на кенотрон 240 вольт и хотим узнать, какое напряжение будет на клеммах выпрямителя при нагрузке в 6 мА. Проводим вертикальную линию (пунктир), которая пересечет кривые в точках $x$, $y$ и $z$. Точка $x$ на кривой I соответствует напряжению около

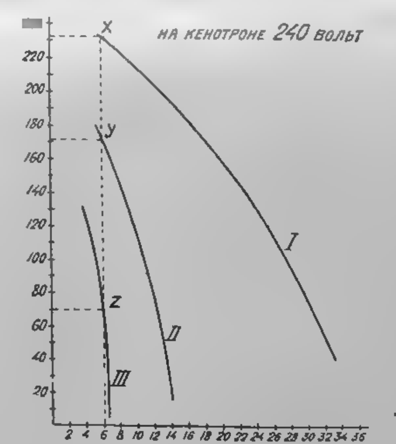
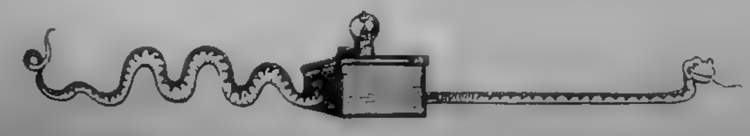



Рис. 7. То же при напряжении в 240 вольт.

230 вольт, точка $y$—170 в., точка $z$—70 в. Следовательно, при употреблении в качестве кенотрона лампы УТ1 в данных условиях напряжение будет 230 вольт, лампа Р5 при перекале даст около 170 вольт и лампа Р5 при нормальном накале даст около 70 вольт. Из графиков видно, что лампа Р5 без перекала не может „везти“ более, чем двухламповый приемник. При перекале она достаточна для питания трехлампового приемника (около 10 мА) и, может быть, четырехлампового. Лампа УТ1, наоборот, можно давать даже недокал, при чем срок ее службы, конечно, значительно возрастет.



вление шунтирует одновременно вторичные обмотки микрофонного и переходного трансформаторов.

Первая лампа со второй связаны обычным междуламповым трансформатором $Тр_3$. Таким образом, первые две ступени усиления, со-

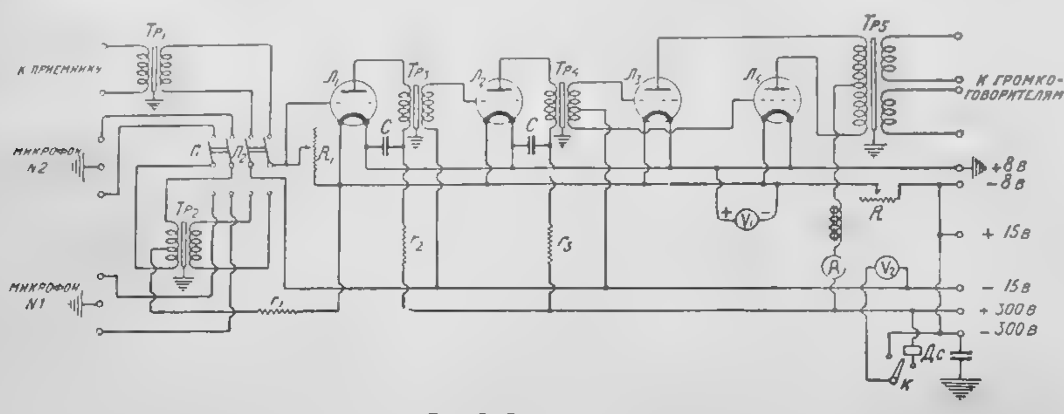



Рис. 3. Схема усилителя.

держащие по одной лампе каждая, являются предварительным усилителем. Третья ступень усиления, состоящая из двух ламп, представляет ступень мощного усилителя. Последние лампы соединены по схеме двухстороннего усиления (пуш-пулль). Особенностью ее является соединение сеток и анодов лампы. Схема двухстороннего усиления подробно описана в № 5—6 нашего журнала за прошлый год, а потому на детальном описании ее работы мы останавливаться не будем, напомнив только, что использование ламп в такой схеме даст ряд преимуществ в отношении значительного усилительного действия, отсутствия искажений и уменьшения склонности к генерации.

Связь между второй лампой и лампами мощной ступени осуществляется трансформатором $Тр_1$ с выводом средней точки вторичной обмотки. Во избежание возникновения собственных колебаний, между положительными полюсами батарей накала и анодной включены конденсаторы $C$ по две микрофарады каждый. В первичные обмотки обоих трансформаторов введены сопротивления $r_2$ и $r_3$ по 10.000 омов каждое.

Аноды ламп мощной ступени присоединены к концам первичной обмотки выходного трансформатора $Тр_5$, имеющей вывод от средней точки, присоединенной к плюсу батареи высокого напряжения через дроссельную катушку с достаточно большим индуктивным сопротивлением во избежание генерации.

Анодные токи, протекающие через обмотки трансформатора, образуют противоположно направленные магнитные потоки, суммарное действие которых скажется лишь в незначительной степени на намагничивании железа трансформаторов, что благоприятно сказывается на условиях его работы в смысле уменьшения магнитных потерь и убавления искажений. Вторичная обмотка выходного трансформатора состоит из двух одинаковых катушек, которые, в зависимости от предполагаемого соединения громкоговорителей и сопротивления обмоток их электромагнитных систем, можно соединять либо последовательно, либо параллельно.

Как уже упоминалось, большим достоинством усилителя является наличие измерительных приборов. Всего имеется три прибора, а именно: один миллиамперметр $A$, включенный в цепь анодов для измерения токов в пределах от 0 до 100 *мА* и два вольтметра; из них один $V_1$ на напряжение до 10 вольт включен в цепь накала нитей после реостата $R$, а другой $V_2$ с пределом измерения от 0 до 300 в и от 0 до 30 в для измерения напряжения в анодной цепи и сеточной батареи. Переключение вольтметра производится коммутатором $K$, при чем при измерении анодного напряжения вводится добавочное сопротивление $Дс$.

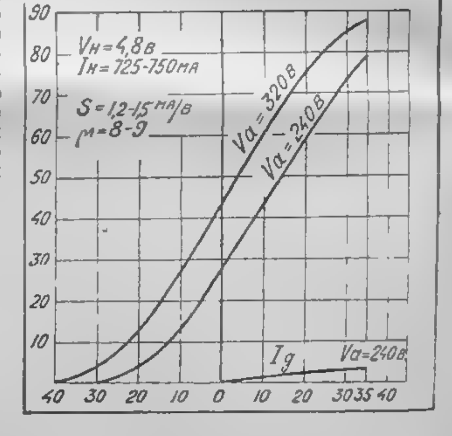



Рис. 5. Характеристика лампы УТ15.



Рис. 4. Внешний вид усилителя.

## Работа установки

Усилитель позволяет нагрузить 5 громкоговорителей типа „Аккорд" или „ТВ" (тип Вестерна), покрывая звуком площадь в среднем 1000 кв. метров.

Такая установка с большим успехом работает в нескольких клубах, в том числе при Ленинградском Губпрофсовете.

## Лампы УТ15

Данные лампы УТ15 приводились в № 19—20 нашего журнала, в настоящем же номере мы помещаем ее характеристику на рис. 5.

# Плановое радиолюбительство

Постепенное приобретение частей, сборка различных схем и работа с ними

## IX. Усилитель с дросселем

(Теория)

З. М.

### Сравнение усилителя с сопротивлением с трансформаторным усилителем

Мы уже познакомились теоретически и практически с двумя видами усиления низкой частоты: 1) с трансформатором (№ 23 24 „Радиолюбителя" за прошлый год) и 2) с сопротивлением (№ 1 „РЛ"). Экспериментирование с ними нам должно было показать, что в равных условиях усилитель с сопротивлением, давая меньше искажений, работает тише усилителя с трансформатором. Небольшое усиление, получаемое с помощью усилителя с сопротивлением, об'ясняется следующим: при отсутствии колебаний напряжение на аноде лампы составляет лишь часть напряжения анодной батареи ($Б_а$),—значительная его часть падает в анодном сопротивлении. Колебания анодного напряжения, вызванные колебаниями в цепи сетки этой лампы, происходят поэтому вокруг пониженного анодного напряжения. В трансформаторном усилителе анодная цепь лампы имеет первичную обмотку с небольшим, сравнительно с лампой, сопротивлением, (напр., 3000 омов) и, следовательно, на лампе колебания происходят вокруг анодного напряжения, почти равного напряжению батареи — лампа работает в нормальных условиях. Очевидно, для того, чтобы заставить усилитель с сопротивлением громче работать, нужно повысить напряжение батареи—вместо 80 вольт взять 120—160 в. и выше, а кроме того, в ряде случаев желательно иметь специальные лампы, которые у нас пока не вырабатываются. И вот на сцену выступает третий вид усиления—с помощью дросселя, который старается использовать все преимущества предыдущих типов, т.-е. работать чище усилителя с трансформатором и громче усилителя с сопротивлением.

### Основные элементы усилителя с дросселем

Отчетливое представление о работе усилителя с сопротивлением даст нам возможность разобраться и в действии усилителя с дросселем. На рис. 1 показаны его основные элементы. Сравнивая с усилителем с сопротивлением, мы попрежнему видим разделительный конденсатор $C$, утечку сетки второй лампы $M$. Лишь анодное сопротивление заменено дросселем, т.-е. некоторой катушкой самоиндукции.

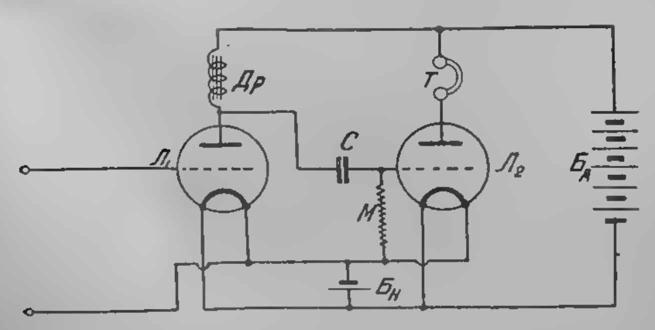



Рис. 1. Усилитель с дросселем.



### Сопротивление дросселя

На этот раз нам нужно будет обратить внимание на неодинаковое поведение дросселя в цепях постоянного и переменного тока. В то время, как сопротивление дросселя

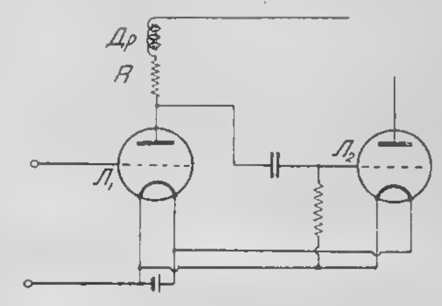
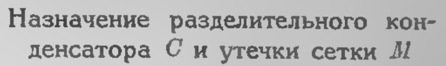



Рис. 2. Усилитель с дросселем большого омического сопротивления.

для постоянного тока зависит от материала, толщины и длины проволоки, из которой он намотан, его сопротивление для переменного тока может быть значительно больше—оно определяется главным образом: 1) его самоиндукцией, т.-е. числом его витков и т. п., и 2) частотой переменного тока: чем больше его самоиндукция и чем выше частота колебаний, тем больше его сопротивление. Не трудно, например, изготовить катушку, которая для постоянного тока будет иметь сопротивление в 1000 омов, а для переменного — в 5000 периодов (5000 колебаний в секунду) будем иметь 30.000 омов; для тока в 10.000 периодов ее сопротивление увеличится, примерно, вдвое, т.-е. станет равным 60.000 омам. Включим такую катушку (дроссель) в анодную цепь первой лампы и снова вернемся к схеме, показанной на рис. 1.

### Назначение дросселя

Когда на сетку первой лампы не поданы колебания, в ее анодной цепи течет постоянный ток. Не трудно сообразить, как распределится напряжение анодной батареи $Б_а$: сопротивление дросселя равно 1000 омам, сопротивление промежутка анод-нить лампы $Л_1$ измеряется десятками тысяч омов. Очевидно, при таком соотношении сопротивлений, составляющих анодную цепь, на лампе будет почти полное напряжение батареи $Б_а$ (80 в.). Но вот на сетку поданы колебания с частотой в 5.000 периодов — в анодной цепи, помимо постоянного тока, появится еще переменный (с частотой в 5 000 периодов), который на своем пути встретит дроссель представляющий для него порядочное сопротивление—30.000 омов. На таком сопротивлении может появиться довольно большое колебание напряжения. Столь же сильное колебание напряжения окажется на лампе, но оно будет происходить около 80 вольт—то выше, то ниже 80 вольт. В этом и заключается преимущество усилителя с дросселем над усилителем с сопротивлением, у которого колебания на лампе происходят около напряжения значительно пониженного по сравнению с анодной батареей. Нам, стало-быть, вовсе не нужно повышать напряжение анодной батареи, чтобы заставить работать лампу в нормальных условиях.



### Назначение разделительного конденсатора $C$ и утечки сетки $M$

Дальше процесс усиления идет тем же порядком, как в усилителе с сопротивлением: усиленные колебания на аноде первой лампы подаются с помощью разделительного конденсатора $C$ на сетку следующей лампы $Л_2$—конденсатор $C$ попрежнему не должен пропускать постоянное напряжение (плюс 80 в.) на сетку лампы $Л_2$ (должен быть без утечки), а мегом $M$ не позволяет электронам накопляться на обкладке конденсатора в чрезмерных количествах.

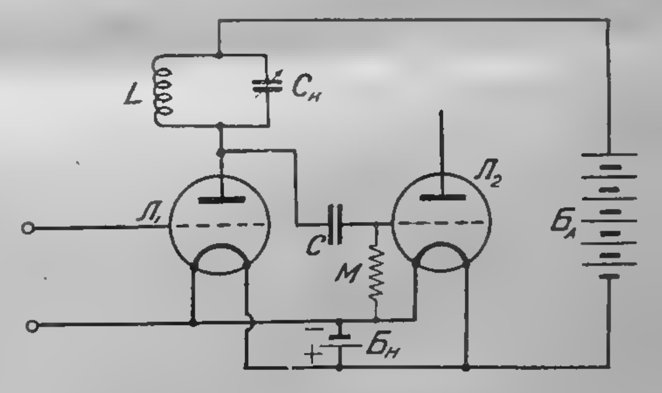



Рис. 3. Усилитель высокой частоты с настроенным дросселем.

### Недостатки усилителя

Однако, в преимуществе дросселя кроется и его основной недостаток. В самом деле, усилитель низкой частоты — пока все наши рассуждения относятся к такому усилителю— должен одинаково хорошо усиливать частоты от 50 до 10.000 периодов (и выше). Когда на сетку поданы колебания с частотой в 100 периодов, сопротивление дросселя в 50 раз меньше, чем при колебаниях в 5.000 периодов.

Сопротивление лампы не меняется с частотой, и при разных частотах колебаний мы будем иметь различное соотношение сопротивлений лампы и дросселя. А это повлечет за собой неодинаковое усиление колебаний разных частот — высокие тона будут усилены хорошо, низкие — плохо. Неблагополучно будет и с тембром музыкального инструмента или голоса: неодинаковое усиление обертонов, присущих данному инструменту, исказит тембр. Как же с этим бороться?

# Детекторное действие лампы

Инж. Л. Б. Слепян

*Изучение приемных устройств в настоящее время полностью переходит в изучение вопроса конструкции его „высокочастотной" части. Низкая частота уже изучена достаточно хорошо как теоретически, так и практически. Настоящая статья „О детекторном действии лампы" является первой вводной из цикла статей о высокой частоте, которой в текущем году будет уделено на страницах „Радиолюбителя" достаточно много внимания.*

Совершенно очевидно, что за короткий период в 2—3 года наше радиолюбительство и наша радиотехника прошли очень большой путь развития и сейчас заняты решением задач несравненно более глубоких и серьезных, чем в столь недавний младенческий период своего зарождения. Мы не можем отметить каких-либо коренных изменений в принципах радиопередачи и радиоприема за это время, но подход к их осуществлению и требования к конечным результатам стали несравненно более глубокими и строгими. А это, в свою очередь, вызывает необходимость в новом пересмотре уже казалось бы вполне знакомых и понятных основ всей радиотехники, в более глубоком, детальном и точном их изучении. Такое углубление развертывает более широкие перспективы, освещает ранее незаметные, по чрезвычайно важные факты и позволяет сознательно строить более совершенные приборы, управлять ими, получать от них наилучшие результаты.

Одним из важнейших явлений, используемых нами в радиоприеме, является детектирование. Разумеется, каждый любитель составил себе представление о работе детектора. Сейчас своевременно пересмотреть и углубить эти представления. Мы останавливаемся в этой статье исключительно на работе детектирующей лампы, оставляя пока в стороне кристаллический детектор и особенности регенерирующей лампы.

Назначение детекторной лампы, как и всякого детектора,—выпрямление колебаний высокой частоты и выявление звуковых колебаний. Для кристаллического детектора следовало бы сказать, что его назначение заключается в преобразовании энергии колебаний высокой частоты, индуктируемых приходящими волнами в приемной антенне. Для него следует стремиться к получению наибольшей энергии и наилучшему ее использованию. Лампа имеет свои источники энергии и при рассмотрении лампового детектора удобнее иметь в виду получение наибольшего напряжения, на нее действующего, и вообще в рассуждениях говорить о напряжениях, об *эдс* (электродвижущих силах).

Представим себе антенну, которая для приема сигналов настраивается в резонанс с приходящими волнами. Радиоволны индуктируют в антенне некоторую *эдс* $E_a$. Эту *эдс* можно представлять себе самым обыкновенным образом, так же, как *эдс* в трансформаторе, питающем осветительную сеть, ибо они и в действительности имеют одинаковую природу. Разница лишь в том, что в антенне *эдс* $E_a$ имеет большое число перемен в секунду, т.-е. высокую частоту, в соответствии с приходящими волнами. Как и всякую *эдс*, мы и величину $E_a$ должны измерять вольтами. Обычные величины $E_a$ при приеме дальних станций весьма малы и измеряются тысячными долями вольта, или даже миллионными долями. Так, например, можно считать, что при приеме заграничных

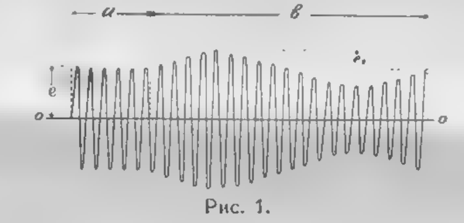



Рис. 1.

станций на любительскую антенну в ней индуктируются *эдс* порядка одной тысячной до трех-пяти тысячных вольта (0,001 до 0,003 — 0,005 в). Радиостанция им. Коминтерна в расстоянии 500 км (в Ленинграде) в обычной любительской антенне индуктирует около пяти тысячных вольта (около 0,005 в или 5 милливольта), в пределах же Москвы, грубо считая, от 0,1 до 1 вольта.

Но на детекторную лампу действуют не эти, обычно маленькие, напряжения $E_a$, а всегда значительно большие. Это обусловлено явлением резонанса при настройке. Бла-

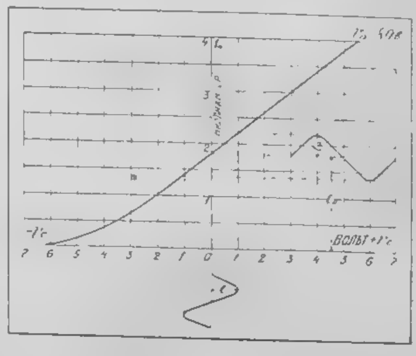



Рис. 2.

годаря резонансу для колебаний, на которые антенна настроена, на концах катушки самоиндукции получаются напряжения, значительно превышающие ту основную *эдс*, которая действует в цепи и вызывает эти напряжения. В этом и заключаются преимущества резонанса. Чем острее резонанс, острее настройка или, как говорят, чем меньше потери в цепи, ее затухание, тем больше это вторичное напряжение, которое мы обозначим буквой *e*; *e* во много раз больше $E_a$. Отношение между ними не трудно найти. Величина затухания антенны с приемником без обратной связи бывает порядка 0,1, а при обратной связи уменьшается приблизительно до 0,03. Отношение *e* к $E_a$ равно величине $\pi$ (3.14), разделенной на указанное число, характеризующее затухание. Таким образом, на концах самоиндукции мы обычно получаем напряжение в 30 до 100 раз большее, чем *эдс*.

---

В известной степени можно бороться с этим злом путем увеличения самоиндукции дросселя; при большом числе витков дроссель будет представлять большое сопротивление и для низких частот, и они, стало-быть, будут хорошо усилены. Но такое решение вопроса сопряжено с большими конструктивными трудностями, ибо с увеличением числа витков катушки растет ее внутренняя емкость. Может оказаться, что в более высоких частотах (1.000 периодов и выше) переменный ток легко „проскочит" через эту емкость, и мы опять-таки не добьемся более равномерного усиления разных частот, т.-е. не избавимся от искажений.

Поэтому дросселя не делают из очень большого числа витков, и их выполнение требуется довольно тщательное. Некоторые фирмы, для того, чтобы сгладить неодинаковое отношение дросселя к различным частотам, мотают его катушки из тонкой никкелиновой проволоки, обладающей большим сопротивлением, или соединяют дроссель последовательно с сопротивлением, как показано на рис. 2. И в том и в другом случае лампа уже не работает возле напряжения анодной батареи ($Б_a$) и на ее аноде напряжение несколько понижено, но не так сильно, как в случае обыкновенного усилителя с сопротивлением.

Усилители с дросселями, как и с сопротивлениями, лучше работают на специальных лампах (с малой проницаемостью, как у генераторных ламп), и в практике встречаются усилители, дающие прекрасные результаты (например, фирмы Вестерн-Электрик и друг.). Основной болезнью усилителя с дросселем в значительно большей степени страдают трансформаторные усилители, но и тут дело не безнадежно—некоторые фирмы изготовляют трансформаторы, одинаково усиливающие почти всю требуемую область частот.

## Усилитель высокой частоты

В прошлый раз мы экспериментировали с усилителем высокой частоты. Очевидно, мы можем анодное сопротивление в таком усилителем с успехом заменить дросселем, который при приеме радиотелефонных станций выполняется в виде обыкновенной катушки (например, сотовой или цилиндрической), не имеющей железного сердечника. Основное преимущество усилителя с дросселем сохранится—на лампе окажется полное напряжение батареи $Б_a$, ибо катушка (дроссель) обладает малым сопротивлением для постоянного тока. К сожалению, дроссель, примененный для усиления высокой частоты, полностью сохранит и свои недостатки—данная катушка будет представлять большое сопротивление лишь для токов определенной частоты (определенных волн). Найти такую катушку, которая позволяла бы одинаково хорошо усиливать все волны (200—2 000 метров), невозможно. Приходится для более коротких волн (более высоких частот) применять катушку с малым числом витков, для более длинных волн подбирать катушку с большим числом витков (большая катушка имеет значительную внутреннюю емкость, которая легко пропустит колебания высокой частоты, соответствующие более коротким волнам). Помимо подбора катушек для каждого диапазона волн имеется другой, более радикальный способ, показанный на рис. 3. В анодной цепи лампы мы видим еще переменный конденсатор, присоединенный параллельно к дросселю. Такая комбинация образует колебательный контур, который настраивается на частоту приходящих колебаний.

Из теории электротехники известно, что настроенный контур имеет очень большое сопротивление для токов данной частоты („резонанс токов"). Настроенный дроссель, по сравнению с сопротивлением, даст большее усиление и более острую настройку.

Остальные элементы усилителя—разделительный конденсатор и утечки сетки предназначены для той же цели, что в усилителе с сопротивлением. Разобравшись в работе усилителя с дросселем, мы переходим к экспериментированию, о котором будем говорить в следующей статье.

действующая в антенне. Для дальних станций при обратной связи это дает величины $e$ (0,001 — 0,005 × 100), от 0,1 до 0,3 — 0,5 вольта. Для „Коминтерна" в Ленинграде—около 0,5 вольта. В расстоянии 100 километров от Москвы получается величина $e$ до 3 вольт и больше. В расстоянии 10 км, т.-е. уже в пределах самой Москвы, приблизительно $e = 10 — 15$ вольт. Здесь затухание антенны обычно уже мало уменьшается обратной связью, вследствие перегрузки лампы.

Эти-то, уже довольно большие, напряжения колебаний высокой частоты, действуют на детекторную лампу.

Мы знаем, что при радиотелефонной передаче приходящие колебания модулированы, т.-е. сила их изменяется с частотой звуковых колебаний. Приведем еще раз всем известную картину таких колебаний (см. рис. 1). Будем иметь в виду, что такую же картину дает и напряжение $e$, то напряжение, которое действует на детекторную лампу. Колебательное напряжение величиной $e$ (в ту и другую сторону) соответствует немодулированным колебаниям передатчика (участок $a$). Модуляция дает изменение амплитуды на величину $e_1$ как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения $e$ (участок $b$). Обычно $e_1$ составляет при хорошей радиовещательной передаче до $^1/_3$ от $e$.

Теперь перейдем к рассмотрению действия указанных переменных напряжений на лампу. В рис. 2 дана характеристика Микролампы. Эта характеристика показывает, как изменяется ток в анодной цепи при изменении потенциала сетки. Если изменяющееся напряжение $e$ будет действовать на сетку, то колебания его вверх (см. рис. 1) от средней черты (o)—положительные, будут давать увеличение анодного тока от значения $i_o$, а колебания $e$ вниз, отрицательные, приводят к уменьшению анодного тока на ту же величину. Изменения анодного тока будут повторять колебания напряжения $e$, но в среднем он не будет изменяться. Это одинаково справедливо как для участка $a$ (рис. 1), так и для участка $b$. Кроме неслышимой высокой частоты, в анодной цепи нельзя будет обнаружить каких-либо колебаний. Это происходит в силу того, что участок характеристики около нулевой точки—прямолинейный.

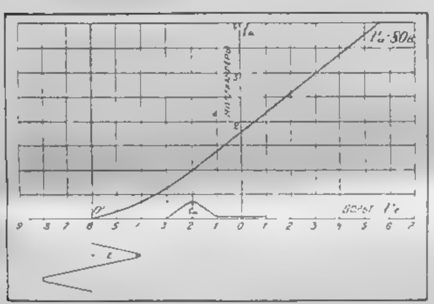



Рис. 3.

Если сообщить сетке достаточный начальный отрицательный потенциал, то может быть получено неравномерное действие переменного напряжения $e$. На рис. 3 показано новое положение нулевой точки (o'), переместившейся влево к начальной точке самой характеристики. В этом случае, очевидно, при колебаниях напряжения $e$ (см. рис. 1) вверх, — положительных, будет появляться анодный ток, при колебаниях $e$ вниз—отрицательных,—тока не будет. Поэтому в анодной цепи картина тока дает лишь искаженное повторение колебаний напряжения. Это и есть необходимое условие для детектирования.

На рис. 4 показана картина тока в анодной цепи лампы. Ток в лампе будет состоять из отдельных толчков. Такая система из весьма быстрых толчков тока (пульсаций) также плохо проходит через телефон, как и токи высокой частоты. Поэтому необходимо телефон заблокировать емкостью, т.-е. включать параллельно телефону конденсатор. При этом пульсирующий ток разлагается. Конденсатор накопляет заряды от отдельных толчков и затем отдает их в виде постоянного тока (точнее, медленно изменяющегося) через телефон. Через телефон пройдет средний выпрямленный ток, а через конденсатор—колебания высокой частоты, имеющие полные волновые колебания около этой средней линии. В среднем токе, проходящем через телефон, можно различить три части: $i_o$, $i_a$ и

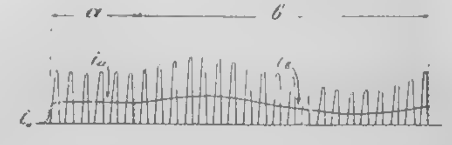



Рис. 4.

$i_b$; $i_o$—это нулевой ток при отсутствии колебаний высокой частоты. Он равен в нашем случае нулю; $i_a$—соответствует немодулированным колебаниям, а $i_b$ — модулированным, при чем волны в этой части соответствуют звуковой частоте.

Рассмотренный нами случай выпрямления называется выпрямлением на анодном перегибе. Тока в цепи сетки мы здесь совершенно не касались; для детектирования в описанном случае использовалась неравномерность (криволинейность) анодной характеристики в нижней ее части. Наши любители почти не пользуются этим способом выпрямления. Тем не менее, мы приведем более подробные данные для него, так как анодное выпрямление представляет в некоторых случаях определенные преимущества.

Для характеристики детекторного действия удобнее всего дать соотношение между выпрямленным током $i_a$ для незатухающих колебаний и переменным напряжением $e$ [1]).

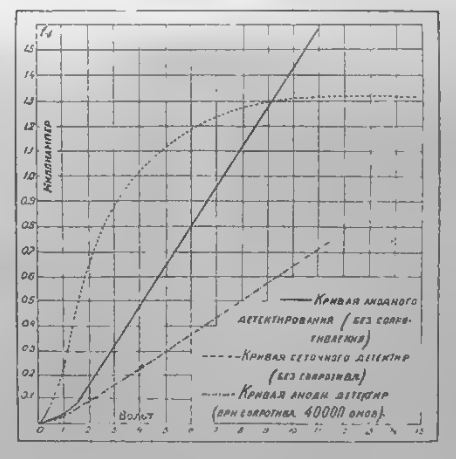



Рис. 5.

Кривую, которая дает эту зависимость, можно назвать характеристикой данного детектора; примерная характеристика микролампы, работающей, как детектор, на нижнем анодном перегибе, приведена в рис. 5 [2]). Рис. 5 дает большой участок характеристики для напряжений высокой частоты до 15 вольт, рис. 6—нижний участок этой кривой в большем масштабе. При этом предполагается, что сопротивление в анодной цепи невелико. Если в цепь включено сопротивление, то получается пунктирная кривая. При наличности телефона или трансформатора получается более сложное действие, на котором мы здесь не останавливаемся.

Кривые рис. 5 и 6 показывают, что при небольшом напряжении $e$, приложенном к лампе, детектирующей на анодном перегибе, сначала получается очень слабый выпрямленный ток; при увеличении $e$ он возрастает все быстрее и, наконец, нарастание выпрямленного тока делается пропорциональным нарастанию $e$. Это получается при значении $e$ около 2 вольт и выше. В общем, характеристика для анодного детектирования лампы сходна с характеристикой выпрямленного тока кристаллического детектора. Для сравнения на рис. 7 приведена характеристика для хорошего галенового детектора. Мы видим, что при небольших вольтах кристаллический детектор чувствительнее лампы, работающей на анодном перегибе, давая больший выпрямленный ток. При больших

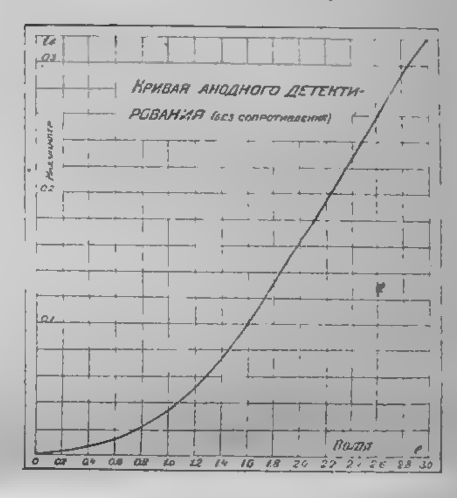



Рис. 6.

напряжениях разница обратная. В действительности, лампа будет давать лучший результат еще и потому, что детектор больше нагружает цепь и приводит к большему затуханию приемника. Кроме того, следует иметь в виду, что возможность использования обратной связи увеличивает преимущества лампы при всех напряжениях.

Сходство между кристаллическим детектором и лампой, работающей на анодном перегибе, имеется также и в том, что криволинейный участок характеристики переходит далее в прямолинейный [1]). Известно, что кристаллический детектор дает весьма чистую передачу. Такую же **идеально чистую передачу будет давать и лампа, работающая на анодном перегибе** при достаточном начальном напряжении. Действительно, допустим, что величина $e$ имеет 3 вольта или больше. Модуляция будет давать колебания этого напряжения с звуковой частотой на величину до 1 вольта. Эти колебания будут менять выпрямленный ток в его прямолинейной части и, следовательно, выпрямленный ток будет строго повторять колебания $e_1$. Это и дает такую же идеальную передачу, какая по той же причине свойственна кристаллическому детектору. Мы поэтому **рекомендуем любителям испробовать анодное детектирование** при сравнительно небольшом расстоянии от мощной передающей станции, например, при приеме Коминтерна до 100 км. Особенно хорошие результаты этот способ детектирования дает при еще меньших расстояниях. При наличности усиления высокой частоты до детекторной лампы, анодное детектирование применимо для расстояний до 500 км и больше.

[1]) Давая дальше значение $e$, мы приводим не величину амплитуды, показанную на рис., а действующие величины, которыми пользуются обычно в расчетах и которые получаются при измерениях.

[2]) Приводимые данные взяты из результатов специальных исследований в центральной радиолаборатории Треста Зав. Слаб. Тока в Ленинграде.

[1]) Не следует смешивать кривую характеристики детекторного действия лампы (рис. 5) с ее анодной характеристикой (рис. 3). Первая есть некоторое следствие формы второй.

Переходим теперь к рассмотрению более употребительного способа детектирования— сеточного. При этом применяют сеточный конденсатор и утечку (гридлик). Всем известна схема этого способа детектирования. В этом случае имеет значение форма кривой сеточного тока. В рис. 8 повторена характеристика микролампы, т.-е. зависимость анодного тока $i_a$ от потенциала сетки $V_c$ и, кроме того, показано изменение сеточного тока. Последний дан в другом совершенно масштабе, чем $i_a$; в действительности $i_c$ несравненно меньше.

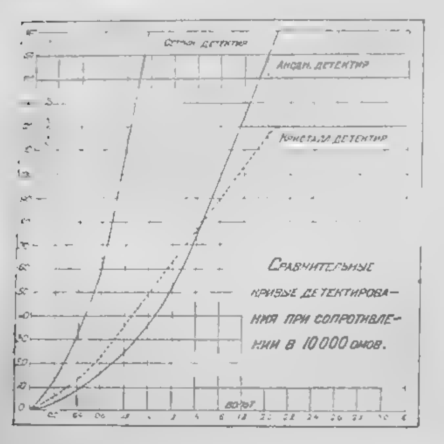



Рис. 7.

Мы видим, что нулевая точка соответствует прямолинейному участку анодного тока и криволинейному сеточного. Это значит, что колебания сеточного потенциала, т.-е. переменное напряжение *e*, будет в сеточной цепи вызывать неравномерное изменение тока. В самой цепи сетки получается, следовательно, всегда детектирование сеточного тока. Но без гридлика ($C_c$ и $R_c$) это детектирование не вызывает в анодной цепи детектирования, так как соответствующий участок анодной характеристики все же прямолинейный. Благодаря же сеточному конденсатору, получается следующий результат. Колебания напряжения *e* дают в цепи сетки неравномерные изменения сеточного тока. Избыточный (выпрямленный ток) заряжает конденсатор сетки. На нем получается напряжение, действующее в сеточной цепи обратно заряжающим его положительным толчкам тока. Накопляющийся на конденсаторе сетки заряд как бы смещает начальную точку характеристики *o* в точку *o'*, что, в свою очередь, уменьшает анодный ток на величину $i_b$. В то время, как при анодном детектировании ток возрастает, при сеточном детектировании ток в анодной цепи уменьшается. Величину, на которую уменьшается анодный ток, мы будем называть током выпрямления или выпрямленным током.

Утечка сетки нужна для того, чтобы после прекращения колебаний заряд конденсатора сетки исчезал и чтобы могло восстановиться начальное состояние. Для того, чтобы стекание было невелико во время самого процесса первоначального накопления заряда, сопротивление утечки должно быть достаточно велико. Подбор этих величин имеет существенное значение с точки зрения использования детекторной лампы и неискажающей передачи. Однако, нет надобности точно подбирать их. Обычные величины для $C_c$ от 100 до 1000 см и для $R_c$ от 1 до 3—4 мегомов в общем дают вполне хорошие и практически мало отличающиеся результаты. С точки зрения получения наименьших искажений лучше брать меньшие значения $C_c$ и $R_c$.

Весьма важно установить, как и в предыдущем случае, характеристику детекторного действия лампы, т.-е. зависимость выпрямленного тока от приложенного напряжения *e*. На рис. 9 приведены кривые[1]) выпрямленного тока для напряжений до 15 вольт. Кроме того, на рис. 9 дана кривая выпрямленного тока при наличии в анодной цепи омического сопротивления.

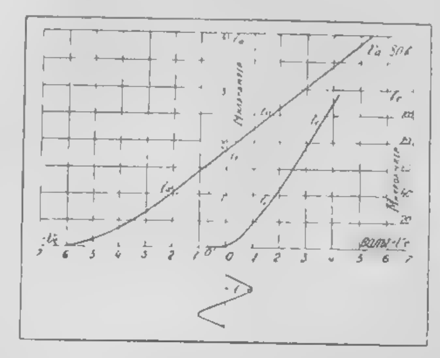


Рис. 8.

Приведенные кривые весьма интересны и поучительны. Прежде всего важно отметить в основной кривой (рис. 9) четыре участка. Первый — приблизительно до 0,5 вольта— участок, в котором выпрямленный ток нарастает все быстрее с увеличением напряжения *e*. Далее идет участок прямолинейный; здесь выпрямленный ток возрастает равномерно с увеличением *e*. Потом, приблизительно от 3 вольт, начинается все более медленное нарастание выпрямленного тока и, наконец, от 9—10 вольт наступает уже как бы насыщение.

Отмеченные изменения в кривой детектирования не трудно об'яснить, если обратиться к характеристике лампы (рис. 8). Начальный рост кривой, т.-е. начальное улучшение детекторного действия, свойственен всякому детектору и лежит, так сказать, в самой природе детектирования. Этот участок соответствует криволинейной части сеточной и прямолинейной части анодной характеристики. Следующий прямолинейный участок кривой детектирования соответствует прямолинейному участку сеточного тока (не показан на рис. 8) и прямолинейному участку анодного. Третий участок, показывающий ухудшение детекторного действия, отвечает переходу на нижнюю часть анодной характеристики, где ухудшается усилительное действие лампы. Мы напоминаем, что выпрямленный ток, величина которого дается кривой в рис. 9, показывает уменьшение анодного тока. Следовательно, чем он больше, тем дальше вниз мы подвигаемся по характеристике, пока не подходим к полному снижению анодного тока, что приводит, очевидно, к „насыщению" по кривой детектирования.

Заметим, что даже при максимуме выпрямленного тока анодный ток не падает до нуля, так как с переходом нулевой точки в нижнюю часть анодной характеристики, получается, кроме сеточного детектирования, обратное повышение анодного тока. Очевидно, от 10 вольт и выше наступает уже явная перегрузка лампового детектора и он работает здесь в ненормальных условиях. Область вполне нормальной его работы совсем невелика и простирается всего лишь от 0,5 вольта до 3—4 вольт. Правда, и при 8—10 вольтах еще обычно не замечается характерное дребезжание звука, смешение тонов и др. признаки нарушения правильных условий работы.

Наиболее чистую передачу ламповый детектор будет давать, работая на прямолинейном участке выпрямленного тока. На этом участке модулированные колебания будут вызывать точно такие же колебания выпрямленного тока. В нижней части кривой детектирования до 0,5 вольта детектор вообще плохо используется, а от 10 вольт и свыше уже от 15 вольт он будет перегружен. Поэтому, принимая, например, в пределах Москвы мощную станцию (Коминтерн, им. Попова) на антенну, мы почти всегда получим перегрузку и искажение. Они особенно велики, если еще есть предварительное усиление на высокой частоте. В последнем случае область приема с перегрузкой детектора может доходить до 50—100 километров и больше. Действие обратной связи еще усугубляет перегрузку. Поэтому следует принять за правило: при приеме местной станции работать с уменьшенной связью с антенной или без антенны (на заземление, осветительную сеть, рамку и проч.) таким образом, чтобы сама детекторная лампа давала сравнительно не сильный прием. При большой нагрузке на детекторную лампу лучше переходить на анодное выпрямление [1]) (см. рис. 5, где сопоставлены кривые анодного и сеточного детектирования).

Для случая приема дальних станций мы приходим к другим выводам. Если эти станции дают весьма слабый прием, т.-е. напряжения 0,1—0,3 вольта, вообще меньше 0,5—1 вольта, то детекторная лампа будет работать в недостаточно благоприятной части. Здесь следует предварительно усилить сигналы на высокой частоте и лишь потом детектировать их.

Вопросы усиления высокой частоты будут рассмотрены отдельно и мы закончим двумя замечаниями. Интересно установить, на основании приведенных данных, каков коэфициент полезного действия детекторной лампы.

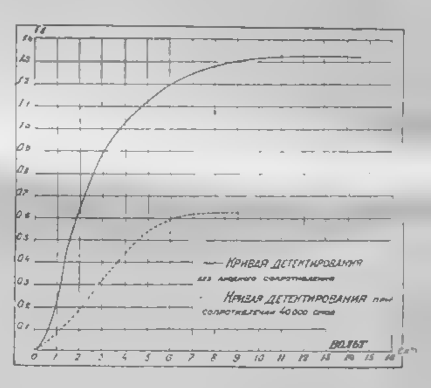



Рис. 9.

Оказывается, что для прямолинейного участка кривой детектирования выпрямленное напряжение в цепи сетки, понижающее анодный ток, достигает 75—90% от напряжения *e* (точнее, приращения *e*). Если подсчитать, какое напряжение выпрямленного тока может быть использовано в анодной цепи, то получается величина в 4—6 раз больше напряжения *e*. Это, разумеется, об'ясняется усилительным действием лампы. Таким образом, при благоприятных условиях работы, лампа является вполне выгодным детектором. Даже при анодном детектировании можно в анодной цепи получить выпрямленное напряжение, приложенное к сетке лампы.

Укажем еще, что мы пока не рассматривали одного важного вопроса, связанного с детектированием. Этот вопрос—влияние величины затухания приемника на качество выпрямления, на отсутствие искажений. Дело в том, что чем меньше затухание приемника, тем сильнее, вообще говоря, прием и выгоднее работа детектора. Но при этом не одинаково выпрямляются высокие и низкие звуковые тона, что приводит к басовому тембру всех голосов. Это обстоятельство придется особенно иметь в виду при рассмотрении усиления на высокой частоте.

[1]) Также взяты из исследований, произведенных в ЦРЛ Треста.

[1]) Устранение искажений благодаря перегрузке детектора еще не устраняет, разумеется, всех источников искажений, тем более, что главным источником обычно является неправильное усиление низкой частоты.

# Электротехника—радиолюбителю

## I. Закон Ома

### Наша цель

Существует кадр любителей, имеющих довольно большой практический опыт. Эти любители сплошь да рядом встречают в своей работе препятствия, сталкиваясь с непонятными для них явлениями из-за недостатка теоретической подготовки. Цель настоящих статей—дать необходимые теоретические (с практическим радиолюбительским уклоном) и расчетные сведения, необходимые такому любителю. На элементарных понятиях, уже освещенных в „Радиолюбителе", останавливаться подробно не будем. Любитель, встретивший здесь непонятное, найдет необходимые пояснения в нашем журнале за прошлые годы (при справках пользуйтесь алфавитным указателем).

В статьях будут встречаться примеры: необходимо попытаться предварительно проработать их самостоятельно письменно.

### Электроны

Вкратце напомним, что в каждом теле имеется бесчисленное количество мельчайших частиц электричества — электронов. Они обычно не проявляют себя до тех пор, пока в данном теле электронов имеется нормальное количество. Только когда в теле имеется избыток электронов, или их недостаток, тело проявляет электрические свойства и называется тогда электрически заряженным. Избыток электронов мы называем **отрицательным зарядом**, недостаток электронов—**положительным зарядом**.

### Изолятор и проводник

Тела стремятся сохранить нормальное для них количество электронов: если мы соединим проволочкой два тела, из которых одно имеет отрицательный заряд (избыток электронов), а другое недостаток их, то избыток электронов потечет по проволоке ко второму телу и уравняет заряды на обоих телах. Движение электронов по проводу называется **электрическим током**. Мы здесь имели дело с мгновенным током, который прекратился, как только уравнялись заряды.

Если бы в нашем примере мы вместо металлической проволоки взяли стеклянную или фарфоровую палочку, то никакого тока не было бы, ибо эти вещества не допускают свободного продвижения через них электронного тока. Те вещества, через которые ток свободно может протекать, называются **проводниками** (металлы, уголь и др.). Тела, не пропускающие тока, называются изоляторами: эбонит, фарфор, стекло, сухое дерево, парафин и т. д. Электрические соединения из металлического провода обычно обмотаны изолирующей тканью и устанавливаются на фарфоровых роликах для того, чтобы не было утечек тока в сторону. По этой же причине приемники монтируются на сухом или эбоните.

### Электродвижущая сила

Для того, чтобы ток не был мгновенным, чтобы электроны все время продолжали течь по проводу, подобно воде по водопроводной трубе, необходимо постоянно поддерживать на одном конце провода избыток, а на другом недостаток электронов. Другими словами, необходима какая-то сила—она называется **электродвижущей силой**,—которая бы постоянно поддерживала разность электрических состояний (иначе, **разность потенциалов или напряжение**) на концах провода. Приборы, аппараты и машины, обладающие такой электродвижущей силой, называются **генераторами** электрического тока; сюда относятся элементы, батареи, аккумуляторы, динамомашины и т. п.

Электродвижущая сила, скажем, батарейки карманного фонаря, постоянно создает на одной клемме избыток электронов (эта клемма называется отрицательным полюсом батареи), а на другом — недостаток их (положительный полюс батареи), и, таким образом, поддерживает постоянно разницу электрических состояний или, как говорят, разность потенциалов на этих клеммах.

Если соединить обе клеммы проволочкой, то электроны потекут по ней от отрицательной клеммы к положительной, стремясь уравнять заряды на обеих клеммах, но электродвижущая сила внутри батарейки перевесет пришедшие к положительному полюсу электроны обратно к отрицательному и поэтому ток по проводу будет течь непрерывно, двигаясь по проводу от отрицательного полюса (минуса) к положительному (плюсу), а внутри элемента, наоборот, от плюса к минусу.

Электродвижущая сила [1]) может быть больше или меньше, в зависимости от того, какой генератор мы берем. Она может быть измерена. Подобно тому, как длина измеряется в метрах, вес в килограммах,—так и электродвижущая сила (разность потенциалов или напряжение) измеряется в специальных единицах, которые называются **вольтами**. Существуют специальные приборы — вольтметры, измеряющие, сколько вольт дает данный генератор.

Для примера скажем, что батарейка карманного фонаря дает $4^1/_2$ вольта. Отдельные элементы, в зависимости от их устройства, дают до 2 вольт; свинцовый аккумулятор дает в работе 2,2 вольта, железо-никкелевый—1,25 вольт, сеть освещения обычно имеет 110 или 220 в.

Для нас пока электродвижущая сила, разность потенциалов или напряжения обозначают одно и то же. В действительности между этими понятиями существует известная разница, которая будет выяснена впоследствии.

### Сила тока

Электрический ток иногда с трудом просачивается через проводник, в других случаях он несется по проводу бурным потоком. Другими словами, ток может быть сильнее, может быть слабее. Под силой тока мы подразумеваем то количество электронов, которое протекает за одну секунду через сечение проводника. Если этих электронов за каждую секунду протекает много, то мы говорим, что по проводу идет сильный ток, в противном случае мы говорим, что ток идет малой силы. Сила тока тоже измеряется в специальных единицах—**амперах**. Особые приборы — амперметры — показывают, сколько ампер течет в данном проводнике. Тысячная доля ампера называется миллиампером. Для примера скажем, что на накал лампы Р5 идет 0,6 ампера, а в анодной цепи ток около 2 миллиампера.

### Сопротивление

В зависимости от того, какую проволоку мы возьмем (какого сечения, какой длины, из какого металла),—одна и та же электродвижущая сила может дать ток разной силы. Об'ясняется это тем, что в разных проводах ток встречает на своем пути различное сопротивление. Сопротивление измеряется в специальных единицах—**омах**. Для примера скажем, что проволочные катушки в телефонных трубках, применяющихся в радиоприемниках, имеют сопротивление в 2.000—4.000 ом, а в трубках, применяющихся в городских телефонах,— около 150 ом. Миллион ом носит название **мегома**.

Для того, чтобы можно было подсчитать сопротивление, которым обладает проводник, надо длину провода ($l$), площадь его сечения ($q$) и удельное сопротивление ($\rho$) того вещества, из которого состоит проводник. Зная удельное сопротивление и размеры провода, нетрудно подсчитать его сопротивление ($R$), воспользовавшись формулой:

$$R_{\text{омов}} = \frac{l_{\text{метров}} \times \rho}{q_{\text{квадр мм.}}}$$

Сечение провода ($q$) подсчитывается так:

$$q = \frac{3{,}14\ d^2}{4},$$

где $q$—сечение в квадратных мм, $d$—диаметр провода (без изоляции) в мм.

Таблица удельных сопротивлений употребляемых в электротехнике материалов приведена в статье С. Н. Шапошникова в № 1 журнала „Радиолюбитель" за 1925 г. Там же приведены примеры, которые необходимо проработать.

### Закон Ома

Имеем батарейку с электродвижущей силой определенной величины, соединяем ее клеммы определенной проволокой. Спрашивается, какой силы ток пройдет через данный провод?

Для ответа на этот вопрос служит закон Ома, являющийся одним из основных законов электротехники. Он выражается формулой:

$$I = \frac{E}{R},$$

где $I$—сила тока, $E$—электродвижущая сила (разность потенциалов или напряжений), $R$—сопротивление проводника. Этот закон гласит, что **сила тока, текущая по проводнику (выраженная в амперах), равна электродвижущей силе, приложенной к концам этого проводника (в вольтах), деленной на сопротивление провода (в омах).**

Зная силу тока и сопротивление провода можно определить электродвижущую силу, вызвавшую данный ток, пользуясь той же формулой, но написанной в таком виде:

$$E = I \times R$$

Наконец, можно определить, какое нужно взять сопротивление, чтобы от данного генератора получить ток данной силы:

$$R = \frac{E}{I}$$

Несмотря на свою простоту, этот закон, хорошо усвоенный, ответит нам на многие вопросы. Усвоению этого закона помогут ниже приводимые примеры и задачи.

**Пример I.** Определить силу тока, протекающую по нити лампы, если к ней приложено напряжение сила в 3,6 вольта, а сопротивление нити 6 омов. Решение:

$$I = \frac{E}{R} = \frac{3{,}6}{6} = 0{,}6 \text{ ампер}$$

**Пример II.** Каково сопротивление нити лампы Микро, если известно, что при напряжении батареи в 3,6 вольт, через нее проходит ток в 0,06 ампер Решение:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{3{,}6}{0{,}06} = 60 \text{ омов}$$

**Пример III.** Сколько вольт напряжения надо приложить к 50-свечной осветительной лампе, если ее сопротивление равно 260 ом и для своего накала она требует, примерно, тока в 0,43 ампер. Решение:

$$E = I \cdot R = 0{,}43 \cdot 260 = 110 \text{ вольт.}$$

### ЗАДАЧИ

Накал лампы зависит от силы протекающего через нее тока. При слишком сильном токе лампа перегорит, при слишком слабом она не будет гореть полным накалом. Имея это в виду, нужно ответить на первые два вопроса.

1. Почему надо остерегаться, чтобы анодная батарея (имеющая, скажем, 80 в), не коснулась ножек нити микролампы?

2. 50-свечная осветительная лампа, при напряжении сети в 220 вольт, горела полным светом. Как она будет вести себя, если ее ввинтить в патрон московской осветительной сети (110 вольт), и какой ток будет протекать через нее в обоих случаях, если сопротивление лампы равно 900 омам? Через ту же лампу протекал ток в 0,1 ампера; при каком напряжении это было?

3. Что произойдет, если клеммы батареи непосредственно соединить между собой без сопротивления (вернее, при помощи проводника с очень малым сопротивлением)?

4. Для утечки сетки в детекторной лампе требуется сопротивление в 2.000.000 ом (2 мегома). Подумайте, почему эти сопротивления не делаются из проволоки. Для этого подсчитайте, сколько метров той или иной проволоки потребовалось бы

[1]) Сокращенно—э д с




## Коротковолновой передатчик с посторонним возбуждением

(Funk, № 4—1927)

Как известно, при работе с короткими волнами очень трудно бывает сохранить постоянство волны передатчика. Помимо других причин, изменение длины волны вызывается непостоянством накала, влиянием тела экспериментатора, качанием антенны и противовеса. Для устранения этих влияний было бы рационально построить отдельно небольшой ламповый генератор (возбудитель), правильно сконструированный, питаемый батареями (накал и анод); этот генератор, не

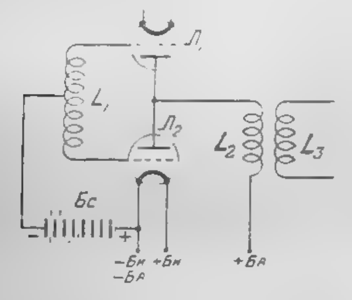



Рис. 1

будучи связан с антенной, сохраняет при своих колебаниях постоянство волны. Колебательный контур этого генератора связывают с сеткой более мощной лампы, которая передает полученные от генератора колебания (усилив их) в антенну. Всякие изменения в антенне и в цепях последней (выходной) лампы не скажутся на длине волны, ибо выходная лампа дает колебания только с той частотой, которую ей навязывает генератор.

Однако, обычно осуществить такую схему при коротких волнах очень трудно: необходимость пользоваться короткими соединительными проводами, наличие паразитных емкостей делают почти неизбежным обратное действие излучаемых колебаний на возбудитель. Сущность описываемой здесь схемы заключается в том, что генератор колеблет-

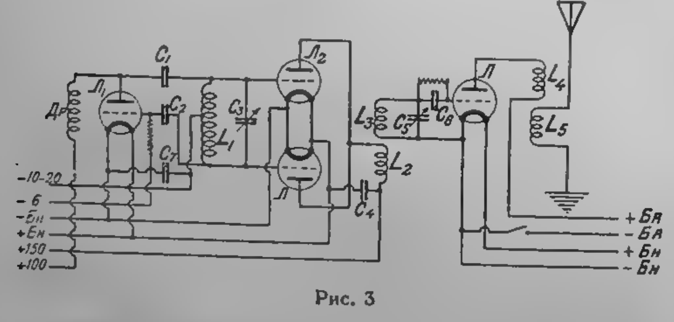



Рис. 3

ся с одной частотой, а выходная лампа получает, а, следовательно, и отдает в антенну колебания удвоенной частоты. Так как генератор настроен не на ту волну, что выходная лампа, то и обратного действия здесь не будет.

Принцип работы схемы ясен из рис. 1. Здесь лампы $Л_1$ и $Л_2$ и служат связывающим звеном между лампой-возбудителем и выходной лампой (не изображенными на рис. 1). На катушку $L_1$ поступают колебания от возбудителя, и так как лампы $Л_2$ и $Л_3$ включены по двусторонней схеме, то когда потенциал на сетке одной из них повышается,—на другой он понижается. Сеточная батарея $Б_c$ задает сеткам настолько большой постоянный отрицательный потенциал, что лампа работает на нижнем перегибе характеристики, и, таким образом, анодный ток течет только в положительные полупериоды. Анодный ток обоих ламп проходит через общую катушку $L_2$.

Процессы, происходящие в схеме, пояснены рис. 2. Здесь кривая—*1* показывает приходящие к катушке $L_1$ колебания: если бы работала только лампа $Л_1$, то ток в анодной катушке $L_2$ имел бы форму кривой—*2* (ток только в положительные полупериоды), но лампа $Л_2$ дает в той же катушке импульсы тока по кривой *3*. В результате общий от обоих ламп ток, текущий по катушке $L_2$, имеет форму кривой—*4*. Этот ток индуктирует в катушке $L_3$ колебания, изображенные на кривой—*5*; они и подаются на сетку следующей выходной лампы. Сравнивая эти колебания с колебаниями кривой *1*, видим, что первые имеют удвоенную частоту сравнительно с колебаниями в катушке $L_1$.

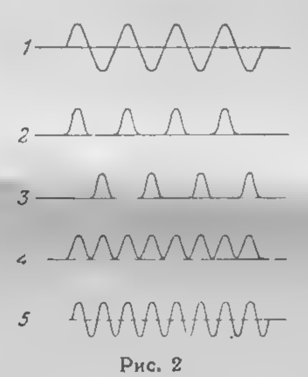



Рис. 2

Схема выполненного по этому принципу передатчика изображена на рис. 3. Здесь $Л_1$—возбудитель, работающий на контур $L_1$ $C_3$, $Л_1$—выходная лампа; лампы $Л_2$ и $Л_3$ служат промежуточным звеном, которое мы рассмотрели на рис. 1. Контур $L_3$ $C_5$ настроен на частоту вдвое большую, чем контур $L_1$ $C_3$.

При мощности передатчика ниже 50 ватт (лампа $Л_4$), в качестве $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ могут служить мощные приемные лампочки.

При работе телеграфом лучше всего ключем рвать анодную цепь выходной лампы. При работе телефоном модулировать следует также выходную лампу.

## Гальванопластические соединения

Французский патент № 608 161 описывает очень оригинальный способ монтажа приемников. Подлежащая выполнению монтажная схема предварительно гравируется на шаблоне, который в дальнейшем служит штемпелем для нанесения оттисков. Этим штемпелем накладывают клейкий оттиск монтажной схемы на эбонитовую (или иную) панель, на которой должен быть произведен монтаж. Панель посыпают мелким проводящим порошком. После встряхивания порошок застревает только в клейких местах, полученных от штемпелевания, другими словами—в тех местах, где должны проходить провода схемы. Там, где провода должны скрещиваться ставят особые мостики. После этого вся панель погружается в соответствующую гальванопластическую ванну, благодаря чему, места панели, соответствующие соединениям схемы, покрываются медью.

Предполагается, что этот способ должен получить широкое применение при массовом изготовлении дешевой радиоаппаратуры.

## Детекторный усилитель

Нашим читателям известны схемы, в которых кристаллический детектор играет роль усилителя. Такие „кристадинные" схемы были описаны в № 8 журнала „Радиолюбитель" за 1924 год.

Здесь приводится схема (см. рис. 4), отличающаяся от обычных кристадинных схем, где одна и та же пара играет одновременно роль усилителя и детектора. В этой же схеме роли разделены; имеются два детектора: один, включенный в антенну, служит усилителем, и второй,—в цепи телефона, работает в качестве детектора. Такая схема может, по-

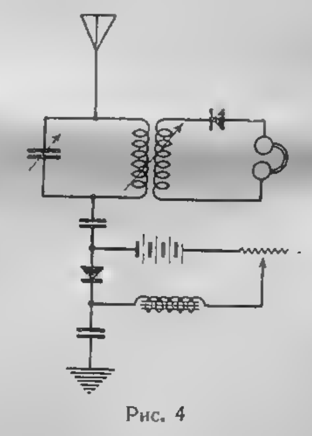


Рис. 4

видимому, дать хорошие результаты, так как при таком „разделении труда", для каждого детектора можно подобрать режим, соответствующий той роли, которую данный детектор выполняет.

## Селективная схема

На рис. 5 приведена схема регенеративного приемника, у которого между катушкой обратной связи и катушкой антенного

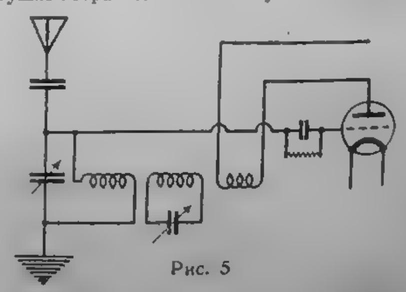


Рис. 5

контура имеется еще третья катушка дополнительного контура, настраиваемого переменным конденсатором. Наличие этого контура придает схеме значительную избирательность.




## „Сверх-дальний" прием

НЕДАВНО непостроенная еще радиостанция М.Г.С.П.С. была услышана на расстоянии 12.000 километров. Как это произошло—показывает следующее письмо:

„Радиостанция МГСПС, Москва.

С большим удовольствием сообщаю вам, что 22 ноября вечером по вашему времени я принимал вашу станцию. Сперва говорили, потом играли и пели, потом снова говорили. Прошу дать подтверждение в приеме мною на супер фирмы „Зенит" вашей станции, а также сообщить мощность и часы работы.

С приветом **Стов**
Калифорния".

Казалось бы,—какая станция (хотя бы и не работавшая в указанные часы) откажется от столь соблазнительной рекламы? Ясно, что многие заграничные радиовещательные станции и фирмы рекламируют себя, пользуясь подобными „удобными случаями". Это в полной мере относится и к американской фирме „Зенит", на приемник которой и „была услышана" неработавшая радиостанция МГСПС.

К этому присоединяется еще и такое обстоятельство: супера фирмы „Зенит" так хорошо проградуированы по длинам волн, что этот самый „Стов" мог бы определить длину волны принятой им станции МГСПС более точно, чем ее знают сами строители этой станции,—однако, о длине волны и о прочих деталях передачи он умолчал. Или, быть может, он принял концерт из студии МГСПС, передаваемый через третью гармонику ст. им. Коминтерна и от этого смутился?

Однако, это еще не все. Владивостокский корреспондент пишет нам, что местные радиолюбители взволнованы, а технический персонал местной радиовещательной станции (имеющей почему-то, вопреки постановлению Наркомпочтеля, позывные РЛ—20) ходит именинником. Оказывается, что какой-то „мистер Стов" из Калифорнии сообщил, что он принимает Владивостокскую радиостанцию. Кроме того, на страницах Владивостокского „Красного Знамени" помещен, под крупным заголовком „Мы первые, кого услышала Америка по радио", фотоснимок с другого письма, присланного на владивостокскую радиостанцию из города Сан-Педро (тоже в Калифорнии). Половина письма занята штампом „представитель фирмы „Зенит", супера которого лучшие в мире", так что это письмо больше похоже на об'явление. Переводим дословно:

„Я полагаю, что я принимал вашу станцию в течение последнего месяца, регулярно по вторникам, четвергам и субботам от 7 ч. 30 м. до 11 ч. 30 м. вечера по владивостокскому времени. Передается русский разговор, после чего идут концерты. Я сам австриец и поэтому иногда понимаю кое-что из ваших лекций.

Буду очень благодарен за подтверждение приема вашей станции, прошу прислать снимок студии, заранее благодарен.

Ваш **И. Московита**".

Мы нисколько не сомневаемся в возможности случайного и очень дальнего приема, мы знаем о фактах частого приема в Москве на одноламповый регенератор таких отдаленных станций, как Мадрид (3500 км), имеем случаи приема московских и некоторых европейских станций даже в таких отдаленных пунктах, как Иркутск, но все же устраивать праздники при таких явно рекламных обстоятельствах, конечно, нецелесообразно. Ведь уже более полгода, как владивостокская радиовещательная станция неизменно публикует свои программы: вторник, четверг и суббота от 7.30 до 11.30 — лекции и концерты. Кроме того, как нам сообщают, фактическое начало и конец передачи станции очень редко совпадают с указанными часами и минутами.

Повторяем, факт случайного приема на больших расстояниях вполне возможен, и Калифорния, возможно, для радиоприема страна благословенная, но „регулярный прием" должен быть **действительно** проверен. Мы знаем адреса 900 радиостанций мира и твердо уверены, что во время своих вечерних передач они все „говорят, потом играют и поют, затем снова говорят". Нужно быть осторожным и не потворствовать буржуазной системе рекламы.

## Прием испанских станций

ИСПАНСКИЕ станции, несмотря на их маломощность, принимаются московскими любителями довольно часто, чему, по всей вероятности, помогает Средиземное море, по побережью которого и движутся волны испанских радиовещательных станций. Частый прием московскими любителями Испании об'ясняется еще и тем, что испанские станции кончают свою передачу позже всех европейских. Четыре-пять дней в неделю мощные испанские станции кончают работать в 3 часа ночи по московскому времени, когда ни трамвай, ни прочие людские помехи не мешают любителю настраиваться. Лучше всего слышны Мадрид (375 м) и Барселона (345 м), в чем легко убедиться по количеству настраивающихся регенераторов, сидящих на этих волнах. При хорошей „радиопогоде" обе указанные станции легко ловятся даже на одноламповые регенеративные приемники.

Испанские станции являются, пожалуй, единственными радиовещательными станциями в Европе, которые, называя себя, пользуются „позывными". Как известно из „Путеводителя по эфиру", каждой испанской станции присвоен особый позывной из трех букв *EAJ* и цифры (от единицы до тридцати). Называя себя, испанская станция часто говорит город, в котором она расположена, но очень часто (в особенности между отдельными номерами) говорит только свой позывной. Первые три буквы позывного одинаковы для всех испанских станций; произносятся они (*EAJ*) так: Э А ХЬОТТА. Например, Мадрид (375 метров), позывные которого *EAJ4*, называет себя в перерывах между номерами: „э а хьоттакватро".

Для облегчения определения позывных приводим произношение испанских цифр от единицы до тридцати:

1—уно (uno)
2—дос (dos)
3—трес (tres)
4—кватро (cuatro)
5—цинко (cinco)
6—сэис (seis)
7—сиэтэ (siete)
8—очо (ocho)
9—нуэвэ (nueve)
10—диэц (diez)
11—онцэ (once)
12—доцэ (doce)
13—трэцэ (trece)
14—каторцэ (catorce)
15—квинцэ (quince)
16—диэц и сэис (diez y seis)
17—диэц и сиэтэ (diez y siete)
18—диэц и очо (diez y ocho)
19—диэц и нуэвэ (diez y nueve)
20—вэинтэ (veinte)
21—вэинтэ и уно (veinte y uno)
22—вэинтэ дос (veinte dos)
23—вэинтэ трес (veinte tres)
24—вэинтэ кватро (veinte cuatro)
25—вэинтэ цинко (veinte cinco)
26—вэинтэ сэис (veinte seis)
27—вэинтэ сиэтэ (veinte siete)
28—вэинтэ очо (veinte ocho)
29—вэинтэ нуэвэ (veinte nueve)
30—треинта (treinta).

## Преподавание иностранных языков по радио

Преподавание иностранных языков по радио оказывает громадную помощь слушателям (особенно провинциальным), не имеющим возможности посещать курсы или нанять учителя.

В прошлом году через станцию им. Коминтерна производились передачи уроков английского языка, вызвавшие большой интерес и явившиеся одними из тех немногих передач, которые заставляли слушателей аккуратно садиться за приемник в назначенные часы. Число изучавших английский язык оказалось весьма значительным, о чем говорит большое количество писем, присланных в редакцию с протестами против внезапного и непонятного прекращения этих передач.

Польза преподавания иностранных языков по радио прекрасно оценена заграницей, где большое число станций дает подобные передачи. Преподаются главные европейские языки, а некоторые станции преподают даже русский язык.

Многие любители, принимающие мощные заграничные станции, прислали в редакцию «РЛ» просьбу: сообщить часы передач уроков английского языка мощными заграничными станциями, дабы они смогли продолжать прерванное изучение языка. Конечно, преподавание английского языка на непонятном языке не является особо желательным, но все же до возобновления прерванных уроков с наших станций является до известной степени выходом. Во всяком случае, для изучения правильного произношения это является вполне достаточным.

Ниже мы указываем часы передач уроков иностранных языков наиболее мощными заграничными станциями, большинство которых может быть принято в центральном районе СССР даже на одноламповый регенеративный приемник. Во всяком случае, все перечисленные станции принимаются через 1—2 часа после наступления темноты, а некоторые слышны даже днем. В виду того, что каждая станция передает уроки для слушателей, имеющих уже определенные познания в данном языке, нашим любителям предлагается «изловить» несколько станций и начать регулярно слушать только те из них, которые доступны для понимания.

Настоящая программа действительна на апрель, в дальнейшем часы передач будут, конечно, меняться. Любителей, которые воспользуются этими передачами, просим сообщить как о достигнутых результатах, так и о лучших передачах этого рода и об изменениях в расписании. Время в программах указано московское пополудни.

### Курсы английского языка

Кенигсвустергаузен, Лейпциг и Дрезден: пон., 7.30; ср. 5.30 (для подготовл.) и 7.30 (для начинающего); пятн. 7.30; Гамбург, Бремен, Ганновер и Киль: ср. 2.20; четв. 8.35; пятн. 8.35; Франкфурт: пон. 8.30; Мюнхен и Нюренберг: пон. 10.30; Гильверсум: пон. 8.55; вт. 8.25 (для начин.) и 8.55 (для подготовл.), ср. 3.40 (для детей); Милан: пон. 9.00; четв. 9.00; Осло: пон. 8.30 (для начин.); вт. 8.30 (для подготовл.) четв. 8.30 (для нач.); пятн. 10.30 (чтение): Стокгольм, Боден, Карлсборг, Фалон, Гетеборг, Сундсваалль и все прочие шведские трансляционные станции: пон. 8.45; четв. 8.15; Берген: вт. 11.15; четв. 11.15; пятн. 11.15; Вена: вт. 8.30; Брно: вт. 7.40; пятн. 7.40; Кенигсберг и Данциг: ср. 8.30; суб. 8.30; Варшава: четв. 8.00; Лангенберг, Дортмунд и Мюнстер: пятн. 8.00; Мадрид: пятн. 11.45.

### Курсы немецкого языка

Будапешт: пон. 7.00; Берген: пон. 10.30; Милан: вт. 9.00; пятн. 9.00; Гильверсум: ср. 8.25 и 8.55 (упражн. в разговоре); суб. 6.40; Осло: пятн. 8.30.

### Курсы французского языка

Варшава. понед. 8.00; Осло: пон. 7.40; четв 7.45; Кенигсвустергаузен: ср. 1.00; пятн. 1.00 суб. 4.00; Милан: ср. 9.00; суб. 9.00; Загреб: ср. 9.00; суб. 9.00; Мадрид: четв. 11.45; Гильверсум пятн. 8.25; суб. 7.10; Вена: пятн. 8.00.

### Курсы итальянского языка

Грац: пон. 8.00; суб. 8.00; Франкфурт: ср 8.45.

### Курсы испанского языка

Гамбург, Бремен, Ганновер и Киль пон 8.35; Лангенберг, Дортмунд и Мюнстер пон 7.35; вт. 8.15: Кенигсвустергаузен, Лейпциг и Дрезден: вт. 7.30; четв. 7.30; Берлин: четв 8.05. Длины волн перечисленных станций указаны в «Путеводителе по эфиру» и в дополнениях к нему помещаемых в отделе «Что нового в эфире».

Французские и английские станции в список не вошли по той причине, что они обучение языкам ведут в дневное время, когда эти станции, благодаря своей отдаленности, в СССР обычно не могут быть приняты

# КОРОТКИЕ ВОЛНЫ
## QRA — QSL — QRB

## Всем RK

Регистрация *RK* последнее время производилась следующим образом: любитель присылал в редакцию открытку с просьбой зарегистрировать его 0—V—1 по схеме такой-то. Редакция пересылала письмо в ОДР, там ставили номер, этот номер и фамилия печатались в журнале и на этом все дело и кончалось. Из 70 зарегистрированных коротковолновиков не более 10% прислало в редакцию списки принятых ими позывных или чем-нибудь другим показало свою работу. В Москве, например, зарегистрировано около 10 коротковолновиков *RK*, но получить от них помощь в смысле определения длины волны опытных московских передатчиков оказалось делом далеко не легким.

Редакция „Радиолюбителя", желая войти в непосредственную связь с московскими *RK*, отправила им всем по почте приглашение зайти в любой час в редакцию с приемником или с журналом наблюдений, или, наконец, просто для переговоров. Зашли в редакцию только двое, которые и об'яснили, что у них еще приемники не готовы к работе.

*05RA* (Юрков), запустивший свой передатчик и нуждавшийся в местном контроле его слышимости, охотно согласился на предложение редакции „РЛ" обойти лично московских *RK* и „выявить и уточнить" их взгляды относительно приема коротких волн. Получилась же в результате „неувязка и вредный уклон". А именно —

*RK* — 3 (Ваймбойм): возится с супером, приемника нет, в ближайшем будущем заниматься короткими волнами не собирается.

*RK* — 30 (Мартенс): из-за отсутствия лампы приемник не работает, Морзе не знает.

*RK* — 36 (Гинзбург): Морзе знает хорошо, но приемник передал кому-то другому.

*RK* — 52 (Шереметьев): принимает только какую-то телефонную станцию, Морзе не знает.

*RK* — 55 (Гордеев): пока только собирает приемник и передатчик.

*RK* — 56 (Петров): Морзе не знает, приемника нет.

То, что делается в провинции, нам неизвестно. Знаем только отдельных действительно работающих *RK*, сконцентрированных главным образом вокруг Нижегородского и Томского радиолюбительского актива.

Обращаемся поэтому ко всем *RK* со следующим: регистрация *RK* предпринята главным образом для облегчения связи между самими любителями, регистрация не заменяет официальной регистрации, производимой Наркомпочтелем, ведется бесплатно и поэтому занимать только место и номер в списках *RK* не имеет смысла. В этот список должны вноситься только действительно работающие коротковолновики, приемники которых находятся в рабочем состоянии, и к которым всегда можно обратиться за помощью и нужной справкой.

Морзе изучить нетрудно, но знать его любителю, желающему заниматься короткими волнами, нужно обязательно.

*RK*, не умеющий принимать хотя бы 40—50 букв в минуту, все равно, что без рук.

Все *RK* должны принимать активное участие в общей работе над изучением коротких волн. Взаимный обмен достигнутыми результатами—лучший залог успеха в этой области.

Присылайте ваши наблюдения над поведением коротких волн, списки принятых станций и свои замечания и пожелания.

## Передатчик *R1NN* *(RA65)*

В. Гржибовский

В конце июня 1926 г. из Техн. секции Нижегородского ОДР выделилась коротковолновая подсекция и сразу же энергично принялась за работу.

Работы было много. Составили план, повесили на стенку и забыли. Оказалось, что лучше работать без плана, ибо много таких мелочей, которые не учтешь.

Схему и предварительный расчет передатчика любезно предоставила Нижегородская радиолаборатория. Впоследствии, правда, эти расчеты пришлось несколько приспособить и изменить. Конструктивные чертежи и детали были разработаны самими участниками.

Выбрали для передатчика „приличную" мощность (150-ваттные лампы типа ГИ 10), случайно достали 1-киловаттный сгоревший трансформатор. На трансформаторе намотали для накала понижающую обмотку до 10 ампер и 12 вольт (лампа требует на накал 4 амп. при 12 в), а также повышающую до 2000 вольт из проволоки 0,6 мм диам. для анодного питания. Сначала расчитывали взять кенотрон, но после остановились на питании ламп переменным током.

Корпус передатчика был расчитан так, чтобы можно было переделывать отдельные части и в дальнейшем перейти на бо́льшую мощность. Таким образом, этот корпус оказался несколько неуклюжим, но зато весьма удобным для монтажа и вместительным.

Приводим некоторые подробности устройства. Схема дана на рис. 1, это двухтактная схема.

Весь монтаж сделан на эбоните, стекле или ребристых изоляторах.

Дроссели намотаны на квадратном остове (сторона 12 см) из стеклянных трубочек. Число витков было взято 8 на каждый дроссель. Дроссели были установлены как в проводах накала, так и в анодных проводах. Но высокая частота сказывалась всюду: если кто-нибудь возился в соседней комнате с зарядкой аккумуляторов, то его слегка обжигала высокая частота. Если настроенный в резонанс волномер с индикаторной лампочкой подносили к проводам городской сети или к снижению антенны приемника, то лампочка загоралась, показывая до 150 миллиампер! На улице (станция находилась тогда на втором этаже), если касались металлическим предметом водосточных труб, то проскакивала маленькая искра. Одним словом,— большие потери. Но так как нам такие дроссели хотелось испробовать, то мы их временно оставили, тем более что, как оказалось, антенной излучалось достаточное количество энергии. Кроме того, сама антенна была причиной тому, что в нее лезла не вся мощность.

У лампы системы ГИ10 анод выведен сверху лампы, что очень удобно — устраняется [illegible] емкость. Вниз выведены накал и сетка. Чтобы емкость еще уменьшить, панель для лампы устроили только с двумя гнездами для ножек накала, приходящимися на краю эбонита; для сетки гнезда не делали—ее ножка остается свободно в воздухе. К ножке сетки непосредственно прикрепили провод, идущий к катушке самоиндукции. Последняя сделана из провода в 6 мм диам. и, таким образом, была весьма жесткой конструкции. Концы катушки держатся на зажимах, так что очень быстро и легко вставлять другие катушки и пробовать другое соотношение витков и менять волну.

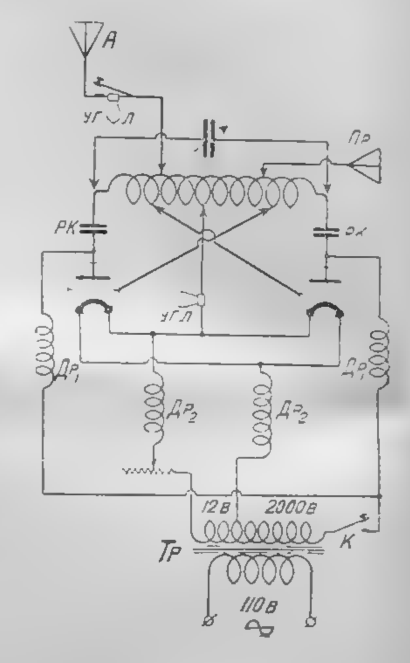



**Рис. 1. Схема передатчика** *R1NN*.

Переменный конденсатор имеет емкость около 150 см, сделан из латуни 2 мм толщиной. Неподвижные пластины отстоят от подвижных на 4 мм, и все же их пробивает искра, довольно интенсивная. Это служило нам указателем того, что антенна не была настроена в резонанс и что вся мощность оставалась в колебательном контуре.

Анодные (разделительные) конденсаторы доставили нам не мало хлопот. Их весьма часто пробивало и в результате сгорали лампочки (угольные) в утечке с очень яркой вспышкой и сильным треском.

Если пластинки хорошо не сжаты, то передатчик капризничает, гудит и генерирует при ненажатом ключе, в котором скачет непрерывная искра.

Таким образом, при нашей мощности весьма существенно иметь хорошие высоковольтные конденсаторы емкостью около 500—600 [illegible]. Достаточно хорошими являются конденсаторы, сделанные из парафинированной [illegible] в несколько слоев и залитые парафином [illegible], что они представляют собой компактное [illegible] родное целое с удаленным воздухом. [illegible] важно, чтобы был однообразный [illegible]

Если взять стекло, то тоже придется удалять воздух, загоняя парафин, но это неудобно, ибо будут разные диэлектрические постоянные у стекла и у парафина, а это влечет за собой некоторые последствия.

Уточкой служит угольная лампа в 50 свечей. Точно такая же лампа служит „тепловым амперметром" для измерения тока в антенне. Это „амперметр" включен прямо в антенну, при чем, когда найдена наибольшая величина (более яркое свечение), лампочка замыкается накоротко, чтобы удалить из антенного контура лишнее сопротивление.

Трудно определить, когда получается наилучшая отдача в антенну. Известным решением этой проблемы является сравнение степени силы искры в антенне и в противовесе. Если браться рукой за антенну во время работы передатчика, то при неплотном контакте получается довольно сильный ожог и кожа дымится, если же взяться крепко, то только греются кости. Таким образом, взяв плотно в руки какой-либо металл, предмет, касаются им антенны—проскакивает большая и густая искра—то же самое и в противовесе. Когда одинаково большая искра и там и здесь, то на этом можно успокоиться.




В таких передатчиках, где на аноде опасное напряжение, вопрос о том, где поставить ключ,—весьма труден. Мы решили поставить ключ в аноде и „рвать высокое" для того, чтобы экономить расход ламп. Можно было поставить ключ в сетке или замыкать на него несколько витков в катушке колебательного контура, но при всем этом лампы греются больше, хотя эти способы и значительно безопаснее, чем первый, где в ключе 2000 вольт и нужно касаться только лишь изолированной части ключа, т.-е. головки, в противном случае—„смертельно опасно". Пробовали сделать реле, но контакты быстро обгорали и нельзя было разобрать сигналов.

Рабочая длина волны была 46—42 метр., в последнее время—39,5 метр. Передатчик генерировал свободно в диапазоне от 60 метр. до приблизительно 20 метр., чего мы достигли не сразу.

Благодаря ограниченности средств, излучающая система была выполнена не особенно блестяще.

Антенна—колбаса диам. 60 см, длиною 8 метров из 12 лучей проволоки 0,6 мм диам.—подвешена одним концом к приемной мачте 8 метров высотой; второй конец, переходя в снижение (проволока диам. 3,5 мм), спускается на изоляторах вдоль стены дома (3 этажного) и сквозь раскрытое окно подходит к передатчику. Наставили большие изоляторы, вязку которых делали, избегая утечки, веревкой. Нижний конец колбасы был поднят от крыши на 2 метра и снижение провели на расстоянии $1^1/_2$ метров от стены.

Противовес в окончательной форме состоял из 3 лучей по 8 метров каждый, на высоте около 80 см от пола. Лучи расходились в разные стороны и концы прикреплялись к шкафу и к ножкам столов, при чем избегали располагать лучи противовеса близко от антенного снижения. После работы противовес сворачивался и складывался под стол.

Пробовали делать наружный противовес и натягивали его через другое окно, но результаты получались не лучшие.

*R1NN* проработал с 20 июля по 11 ноября и затем приостановил свою работу по сие время. Скоро он опять начнет регулярную работу, хотя, правда, уже с новыми позывными.

Сообщения о слышимости поступили из следующих стран:

СССР: R1ÜA—R1AK—R1KA—R1FL—R1WAG—R2COD—R2WL—R1WW—RRP—г. Изюм.
Латвия: KCZ 1—KCZ 2—KCZ 4.
Швеция: SMUA.
Финляндия: S2CO.
Бельгия: BV 8.
Германия: DE 054—DE 0300—DE 0362—DE 0061—DE 0065.
Франция: R 010—R 268—8 JRT—8 RRF.
Испания: EAR 18—EAR 38.
Италия: I 1 DR.
Голландия: OWR—OL 4—PB 2.
Англия: 2 BZC—6 UZ—BRS 30.
Ирландия: BRS 41.
Шотландия: 2 BPB.
Австралия: Сидней.

В начале ноября, когда окончательно отрегулировали приемник, установили двустороннюю связь с Голландией OWR, Португалией PAJ 4, Испанией.

# Наши позывные

*Система позывных, существующая в настоящее время (01RA, 02RA, ... 459RA), достаточно неудобна. Главнейшие возражения следующие:*

*1) Двузначная, тем более трехзначная, цифра, включенная в позывной, чрезвычайно неудобна в передаче и приеме, в особенности в радиолюбительской практике.*

*2) Территория нашего Союза настолько обширна, что позывной должен включать цифру или букву, указывающую район, в котором расположен передатчик. Неудобство отсутствия в позывном указания на район станет особенно заметным при дальнейшем увеличении числа любительских передатчиков СССР.*

*3) Международная любительская связь будет затруднена, если начало позывного не будет указывать страну передатчика.*

*4) Ноль в начале позывного, согласно установившемуся международному любительскому обычаю, указывает на то, что данная станция работает нелегально. Поэтому, вполне вероятно, что нашим первым любителям квитанции не будут посылаться, как нелегальным.*

*Редакция „Радиолюбителя" тем охотнее помещает предложение тов. Гржибовского, что оно во многом совпадает с предложениями редакции „РЛ", отправленными в Наркомпочтель на его просьбу высказать пожелания в связи с предстоящим изменением законодательства о радиолюбительстве.*

## Наши позывные (*EU* или *R*)

*R* в позывных обозначало РСФСР,—например, *R1FL*, а также и Аргентину,—например, *R1AF*. После организации Союза ССР в 1923 г. *R* применять неудобно и необходимо заменить буквой, указывающей Союз. В настоящее время международным любительским союзом (IARU) разработана и вошла в жизнь с 1/II—1927 г. новая система (полностью помещена в № 1 РЛ за 1927), в которой для СССР предоставлены указательные буквы *EU* (Европейская часть Союза (Union), *AG* (Закавказье, Грузия, Азербайджан) и *AS* (Азия, Сибирь). Это несколько неудобно тем, что СССР делится на разные части.

Позывные, которые даются Наркомпочтелем (01*RA*, 02*RA*... для любителей и *RA*01, *RA*02... для учрежденческих станций), неудобны тем, что во время передачи легко их спутать, и ноль, по принятым обозначениям, указывает на нелегальность станции. Кроме того, эта система, как и испанская *EAR*1, *EAR*39 и т. д. содержит две цифры, чрезвычайно однообразна, а, главное, неудобна потому, что во время приема легко ошибиться.

Если попытаться сделать их современными и вставить впереди *EU*, то получится повторение и длинный позывной.

Необходимо дать для СССР такую систему позывных, которая была бы приемлема и для НКПиТ и для любителей, и соответствовала бы международным обозначениям.

Эти позывные должны быть кратки, ясны и удобны для передачи на ключе, а, главное, для приема на слух. Вся система должна быть стройна и последовательна (удобна для регистрации), но в то же время должна исключать однообразие и быть легко отличимой от текста — любительских сокращений кода и жаргона.

Наш Союз обширен — $^1/_6$ часть земного шара, два материка. Следует применить географическое разделение—*EU* для Европейской части Союза и *AU* (эта комбинация пока еще свободна)—для Азиатской части.

Буквы *AG* и *AS*, как неподходящие для нас, оставить.

Распространяя географический признак, дальше следует разбить *EU* и *AU* на области или районы, согласуясь с существующими делениями административными и НКПиТ по округам связи. Районы обозначить цифрой. Затем прибавить две буквы от *BB* до *ZZ*.

Европейская часть—примерные позывные:

1. Центральный (Воронежский окр. Связи и Московский) *EU1BB*
2. Верхне-Волжский *EU2BB*
3. Северо-Западный *EU3BB*
4. Белорусский *EU4BB*
5. Украинский *EU5BB*
6. Северо-Кавказский и Нижне-Волжский *EU6BB*
7. Средне-Волжский *EU7BB*
8. Уральский *EU8BB*
9. Северный *EU9BB*

Азиатская часть:

1. Закавказье *AU1BB*
2. Средняя Азия *AU2BB*
3. Киргизская республика *AU3BB*
4. Сибирь *AU4BB*
5. Восточная Сибирь *AU5BB*
6. Дальний Восток *AU6BB*

Гласные в позывные лучше не включать, чтобы не вышло слов, имеющихся в любительском радиожаргоне и чтобы не смешивать с указательными буквами *EU* и *AU*, которые даются только в начале работы. Таким образом, кроме указательных букв *EU* и *AU*, позывной состоит из 3 знаков, при чем цифра сразу указывает, с какой частью страны вы имеете дело. Возможно свыше 6 тысяч комбинаций.

Позывные единообразны для всего Союза ССР и соответствуют принятой международной системе и... даже нелегальным любителям еще останется 0.

Предлагая произвести вышеуказанные изменения в наших позывных, я прошу заинтересованных товарищей высказаться на страницах „Радиолюбителя".

**RK8—13RA (EU—208).**

## RK—

*RK*—55 **Гордеев, З. К.**, (Москва, 29, Динамовская, 22, кв. 2).

*RK*—56 **Петров, В. В.**, (Москва, Ново-Кузнецкая, д. 8, кв. 19). Приемник регенеративный 0—V—2.

*RK*—57 **Глебов, В. В.**, (Нижний-Новгород, Крыловский пер. д. 3, кв. 10). Приемник по схеме Армстронга 0—V—1.

*RK*—58 **Ятулович, Е. С**, Витебск, Сомоповский пер., 7. Приемник регенеративный 0—V—1.

*RK*—59 **Егоров, А. И.**, Нижний-Новгород, Болотов пер., д. 9, кв. 6. Приемник по схеме Рейнарца 0—V—0.

*RK*—60 **Анипин, В. И.**, Нижний-Новгород, Гоголевская ул., д. 34, кв. 3. Приемник регенеративный 0—V—1.

*RK*—61 **Кузнецов, В. П.**, Нижний-Новгород, Ул. Урицкого, д. 20, кв. 5. Приемник регенеративный 0—V—1.

*RK*—62 **Лукин, М. А.** (с. Глазово, Можайского уезда, Моск. губ.). Схема Рейнарца 0—V—1, диапазон 30—150 м.

*RK*—63 **Радиокружок** при Моск. табачной фабрике „Ява" (Москва, Ленинградское шоссе, 20). Схема Рейнарца 0—V—1, диапазон 25—100 м.

*RK*—64 **Новиков, Я. П.** (Москва, Садовники, д. 12, кв. 10). Схема Рейнарца 0—V—1, диапазон 30—80 м.

*RK*—65 **Евсеевы, В. и А. А.** (Нижний-Новгород, Гребешковская ул., д. 13/15, кв. 8). Схема регенеративная 0—V—0.

*RK*—66 **Ярославцев, В.** (Ярославль, Срубная ул., 36, кв. 6). Схема регенеративная.

*RK*—67 **Лепешкин, А. А.** (Орел, Новосильская, д. 175). Схема регенеративная.

*RK*—68 **Маковецкий, В. Е.** (М-ко Смиловичи, Минск. окр. БССР). Схема регенеративная 0—V—0, диапазон 30—100 м.

*RK*—69 **Шумилова, В.** (Томск, Технологический институт). Схема Рейнарца 0—V—2.

*RK*—70 **Петров, В. В.** (Москва, Ново-Кузнецкая, д. 8). Схема регенеративная 0—V—2, диапазон 20—100 м.

*RK*—71 **Эйсмонд, Ю. Э.** (Свердловск, Усольцовская, 8, кв. 26). Схема регенеративная 0—V—0, диапазон 40—120 м.

*RK*—72 **Егоров, Г.** (Томск, Нечаевская ул., 28. Схема Рейнарца 0—V—1.

## Первые успехи *test'a* 15*RA*—*RK*-20

15/III с. г. заработал 15*RA* мощностью от 15 до 20 ватт на переменном токе, на волне от 40 до 47 метров. Антенна обычная, приемная, любительская, в один луч, горизонтальная часть 45 метров, высота подвеса, 22 метра; под антенной противовес в 45 метров, расстояние между противовесом и антеной—8 метров, действующее направление антенны на юго-восток.

15—18 марта с. г. производилась настройка передатчика и определение длины его рабочей волны, которая была установлена в 42,5 метра.

19-го марта была начата первая передача *CQ*, которая дала положительные результаты, так как было установлено *QSO* с английским радиолюбителем *EG* 5 sk, который работал мощностью 51 ватт,—при чем его слышно было *R*2 до *R*4, а он слушал 15*RA* *R*5 на волне 43 метра. Передача 15*RA* в Англии была принята полностью, без помех и без колебания слышимости, а *EG* 5 sk был слышен плохо, прием отмечался частым замиранием и провалом передаваемого текста. Кроме того как-будто были помехи приему со стороны 09*RA*, который внимательно слушал данную двухстороннюю связь 15*RA* с *EG* 5 sk.

Таковы были первые успехи работы 15*RA* с антенной, не приспособленной для передачи на коротких волнах. Ко всем принявшим 15*RA* просьба сообщить по адресу: Москва, 4, Губарев, 27. Н. Н. Палкину.

## 50 станций за 2 вечера

При особом навыке, оставаясь в вертикальном положении „до петухов" можно принять полсотни любительских станций в два вечера, да еще над каждой станцией произвести целый ряд интересных наблюдений.

Обычно „*RK*—2" начинает слушать в 12 ч. по местному времени и кончает в 3—4 ч. глубокой ночью...

Поймавши передачу, записывается позывной вызываемой и зовущей станции, затем определяется: время, *QRH*, *QSB*, *QRK*, *QRM*, *QRN*, *QSS* и *QSSS*. На каждую станцию уходит около семи минут.

11-го февраля „*RK*—2", соблюдая полную запись наблюдений, принял 26 станций, причем почти половина пришлась на Францию—французские любители всем активом старались убедить Америку на *QSO*, так как каждый *EF OM* давал *CQ CQ NU*.

На другой вечер, т.-е. 12-го февраля, приняты и записаны по всем правилам искусства 24 станции.

Англия (*EG*): 2so (47—R4)—2xv (32—R3)—2db (47—R5)—2un (46—R5)—5at (47—R6)—5jg (47—R5)—5ma (47—R5)—6br (47—R6)—6gh (46—R5)—6ta (45—R5).

Бельгия (*EB*): w1 (46—R5)—A2 (49—R5)—k6 (46—R4)—3uu (47—R6)—4ar (47—R5).

Германия (*EK*): 4au (47—R5)—4af (48—R6)—4abf (45—R5).

Дания (*ED*): 7ec (48—R4).

Голландия (*EN*): Ofp (46—R4)—Onl2 (47—R6).

Норвегия (*EL*): LA1E (45—R5)

Швеция (*EM*): smuv (45—R5)—smrv (47—R5)—smuk (34—R5)

Франция (*EF*): 8kz (45—R5)—8yy (43—R6)—8fy (47—R4)—8gm (33—R5)—8fr (46—R5)—8gi (46—R3)—8il (46—R4)—8gdb (45—R6)—8wel (38—R5)—8ssw (32—R3)—8sst (47—R6) 8ynd (45—R5)—8xix (36—R6)—8ynb (45—R3)—8udi (45—R4).

Финляндия (*ES*): 7nb (47—R5)—ktr (46—R6).

Порто-Рико (*PR*): 1br (37—R6)

С. А. С. Ш. (*NU*): 2nz (42—R5)—9day (36—R4)

Остров „Ява" (*I*): jes (32—R5)

Африка (*F*): fcf2 (39—R5)—fm 8ay (45—R5)

Неизвестные: Obk—1se.

73's *R*1*UA*

## RA-03 заработал

В настоящее время радиостанция при Государственном Дальневосточном университете в г. Владивостоке закончена установкой и началась ее регулярная исследовательская работа.

Все части приемной и передающей установки были изготовлены Нижегородской Радиолабораторией им. В. И. Ленина. Передатчик (общий вид на рис. 4) имеет 6 ламп по 150 ватт каждая — системы проф. М. А Бонч-Бруевича. Специальные коротковолновые пустотные конденсаторы и ряд других оригинальных частей разработаны Р. Л. Лампы требуют на анод 2000 вольт постоянного тока, каковой получается от специального ртутного выпрямителя, разработанного профессором В. П. Вологдиным. Этот выпрямитель до сих пор считался совершенно непригодным для перевозки на дальние расстояния и впервые его удалось доставить во Владивосток с величайшими предосторожностями, благодаря специальной упаковке. Так, например, этот небольшой прибор висел в большом ящике на 8 ми пружинах слегка покачиваясь. Общий вид передатчика—на рис. 4. Рис. 2 изображает стол с приборами для автоматической передачи радиограмм.



Виды коротковолновой станции RA-03 при Дальневосточном университете (Владивосток).

На рис. 3 изображена приемная станция с двумя коротковолновыми приемниками, на каковые ежедневно ведется прием Нижнего-Новгорода, Москвы и часто слышны заграничные станции. Так, например, хорошо слышна работа Буэнос-Айреса (20.000 километров) с Науэном. Рис. 1 изображает мачту, на которой подвешены приемные и передающие антенны.

Уже получены сообщения о приеме RA03 в Шанхае, Ханькоу, Ривальпинди (Индия) и пр. Установлено *QSO* с Томмотом, Иркутском, Якутском. Устанавливается связь с Томском, Нижним-Новгородом, Москвой и Ленинградом. В дальнейшем имеется в виду произвести опыт связи с антиподом—Буэнос-Айресом.

*RA*03 принята уже многими любителями в европейской части СССР.

## ИСПЫТАНО В ЛАБОРАТОРИИ

**Всем учреждениям и фирмам, производящим радиоаппаратуру**

*Редакция „Радиолюбителя“ просит присылать для отзыва образцы выпускаемых радиодеталей и аппаратов. Журнал* **будет рекомендовать** *ту аппаратуру, доброкачественность которой покажет лабораторное испытание.*

---

Получены для отзыва производства Ленинградского Губернского Совета Профессиональных Союзов:

Детекторов по системе Грибского . 2 шт.
Мегомов спиртовых постоянных . . 2 „
„ „ переменных . . 2 „
Различных схем, графиков и характеристик, отпечатанных на синьке . . 28 „

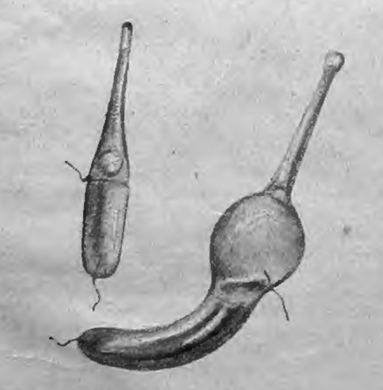
**Детекторы**, изготовленные по новому способу инж. Грибского (принцип действия и способ изготовления таких детекторов описаны в статье „Новое в детекторе“ настоящего номера), показали при лабораторном испытании следующее.

Чрезвычайная легкость в нахождении чувствительных точек; почти любое опускание пружинки на кристалл дает рабочую точку.

Устойчивость в работе: механическое сотрясение или сильный электрический разряд редко сбивают детектор с „точки“. Устойчивость детектора делает его весьма удобным для приема местных мощных станций прямо на громкоговоритель.

Сопротивление детектора достаточно высокое, что делает его вполне пригодным для применения в приемниках с повышенной избирательностью, а также в рефлексных схемах.

**Мегомы спиртовые**, постоянные и переменные (см. рис.) показали себя в работе с самой



лучшей стороны. Прием был лишен всяких шумов, столь обычных при мегомах других типов. Постоянные спиртовые мегомы, представляющие маленькие стеклянные запаянные ампулы, наполненные спиртом и со впаянными двумя платиновыми проволочками—электродами, показали сопротивление 1,62,1 мегома.

Переменные мегомы (стеклянные изогнутой формы ампулы с выведенными платиновыми электродами) позволяют плавно изменять сопротивление от нуля до 5—6 мегомов, что достигается переливанием ртути в ампуле при ее повороте. Небольшие пузырьки воздуха, плавающие в спирту, нежелательны, хотя на работу мегома влияют мало.

Недостатки мегомов: выведенные наружу очень тонкие и короткие кончики платиновой проволоки чрезвычайно неудобны при монтаже и легко обламываются; переменный мегом также заставляет любителя ломать голову над изготовлением специального станка для его вращения.

**Схемы и графики.** Выпуск различных схем и графиков надо всемерно приветствовать. Любитель за недорогую цену может приобрести отдельную хорошо вычерченную характеристику любого типа наших ламп или схему детекторного или лампового приемника. К недостаткам этой продукции Ленинградского Губпрофсовета следует отнести некоторую техническую небрежность, об'ясняемую, повидимому, спешкой в работе. На некоторых схемах и графиках отсутствуют некоторые необходимые для любителя, приобретающего эти чертежи, сведения и указания. Несколько непонятно в ведение в чертежи специфически-военного термина „Легенда“.

## ДЕФЕКТЫ АППАРАТУРЫ

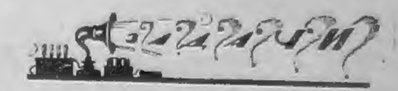
**Потенциометры** марки „РА“ (Радиоаппаратура производства Свищева), о которых был дан положительный отзыв в № 19—20 „РЛ“ пр. г., приобретают иногда в работе (согласно жалобам радиолюбителей) следующий дефект: в виду большой ширины (в присланных в редакцию экземплярах ширина была меньше) фибровой пластинки, на которую намотана проволока потенциометра, витки при работе (в особенности если ползунок сильно нажимает на витки) вытягиваются и начинают сбиваться в кучу. Сопротивление одного такого „сбитого“ потенциометра по измерении лаборатории оказалось, правда, равным прежним 600 омам, но регулирование вводимого потенциометром сопротивления, конечно, перестало быть плавным.

**В держателях** для сотовых катушек завода МЭМЗА после непродолжительной работы обрываются соединительные проводники, ремонт которых почти невозможен, а во всяком случае очень труден.

### Пишите в этот отдел

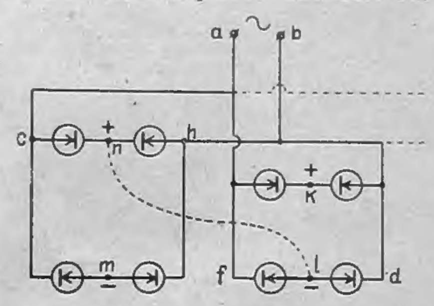
Сообщайте о замеченных вами серьезных дефектах в деталях и аппаратуре.

---



## Решения задач [1])

**Решение задачи № 13.** Выпрямитель, конечно, работать не будет, так как общая сглаживающая емкость в фильтре выпрямителя вместо 8 микрофарад будет всего лишь около 4.000 см, т.-е., примерно, в 2.000 раз меньше. В этом легко убедиться, подсчитав общую емкость двух соединенных последовательно конденсаторов. Это выполняется по




формуле $C$ общ. $= \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$. Подставляя $C_1 = 1.000$ см. и $C_2 = 1.800.000$ см (1 микрофарада = 900.000 см), найдем, что общая емкость двух конденсаторов (одного в 1.000 см и другого в 2 микрофарады) будет равна 999,4. Общая емкость фильтра будет равна, таким образом, всего лишь 3.998 см, что для работы фильтра, конечно, совершенно недостаточно.

**Решение задачи № 14.** Соединять последовательно для увеличения напряжения выпрямленного тока группы электролитических выпрямителей, работающих непосредственно от сети, невозможно. Вместо повышенного напряжения, получится короткое замыкание сети через банки. В этом легко убедиться из чертежа. Для того, чтобы выпрямительные группы соединить последовательно для повышения напряжения выпрямленного тока, нужно как-будто соединить точки $n$ и $l$ (соединение на черт. указано пунктиром), а от точек $m$ и $k$ брать удвоенное напряжение. Однако, при таком соединении у нас будет короткое замыкание по линии $a—c$ $n—l—d—b$ или же по линии $b—h—n—l—f—a$ (при обратном направлении тока в сети переменного тока). Выпрямитель, следовательно, работать не будет.

Для того же, чтобы несколько групп выпрямительных банок можно было соединять последовательно, каждую дополнительную группу нужно питать не от сети переменного тока, а от отдельной вторичной обмотки, намотанной на общем сердечнике, или же от отдельного трансформатора. Последовательное соединение таких групп даст в этом случае выпрямленный ток повышенного напряжения. Короткого же замыкания не получится, так как между вторичными обмотками, питающими отдельные группы банок, электрического соединения не будет.

**Решение задачи № 15.** По формуле параллельного включения сопротивлений $\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots = \frac{1}{R_o}\right.$, где $R_o$ = искомое общее сопротивление) легко вычислить, какое сопротивление представляют все 9 (кроме первого в 200 ом) параллельно включенных телефонов.

$\frac{1}{1000} + 4 . \frac{1}{2000} + 4 . \frac{1}{4000} = \frac{1}{R_o}$, откуда находим их общее сопротивление $R_o = 250$ ом. Ясно, что телефон сопротивления в 200 ом будет брать току больше, чем все остальные 9 телефонов вместе. Разделив общий ток (можно приравнять его единице) на указанные сопротивления, найдем, что 200-омный телефон будет брать $\frac{5}{9}$ от общего тока или, выражая в процентах, 56%.

**Решение задачи № 16.** Емкость обычного конденсатора выражается следующей формулой $C$ см $= \frac{K . S . (n-1)}{4 \pi . d}$, где $K$—диэлектрическая постоянная, $S$—площадь в см² одной пластины с одной стороны, $n$—число пластин и $d$—расстояние между пластинами в см. Емкость нового уменьшенного конденсатора будет определяться по такой же формуле, но только $S$ и $d$ будут иметь новые значения, а прочие величины останутся неизменными. $S$ новое будет в 4 раза меньше прежнего (так как при уменьшении длины и ширины пластины **вдвое**, площадь пластины уменьшается в 4 раза), а $d$—новое будет в 2 раза меньше. Подставляя новые значения в формулу емкости, получим емкость нового уменьшенного конденсатора вдвое меньше, чем у прежнего (от уменьшения площади пластин емкость **уменьшится** в 4 раза и от уменьшения вдвое расстояния между пластинами емкость **увеличится** в 2 раза—в результате емкость **уменьшится** в 2 раза). Вместо прежних 500 см, будет 250 см.

### Решили:

Задачу №№ 13 и 14—**Меклер** (Москва).

Задачу № 16 — **Симонов** (Архангельск), **Скрябин** (Краснодар), **Яковлев** (Челябинск),

[1]) №№ 13, 14, 15,—РЛ № 19—20 и № 16—РЛ № 21—22.




**Для получения технической консультации (в журнале и по почте,) необходимо БЕЗУСЛОВНОЕ соблюдение правил, указанных в „Р. Л.", № 1, стр. 36.**

**Тов. Кизель** (Москва).

Вопрос № 8. Почему в ламповом приемнике различают усилитель высокой частоты и детекторную лампу, тогда как уже в анодной цепи первой лампы усилителя высокой частоты проходит ток только в одном направлении, т.-е. ток детектированный?

**Тов. Н. Завеса** (Темерниц).

Можно ли, включив последовательно с телефоном в детекторном приемнике небольшую батарею, получить прием? Ведь в этом случае ток по телефону будет всегда течь в одну сторону, изменяясь по силе в зависимости от поступающих сигналов, т.-е. он будет детектирован.

Ответ т.т. Кизель и Завеса.

Оба эти вопроса, кажущиеся на первый взгляд совершенно различными, имеют в своей основе одинаковое неправильное представление о процессе детектирования. Поэтому мы считаем нужным здесь подробно рас-

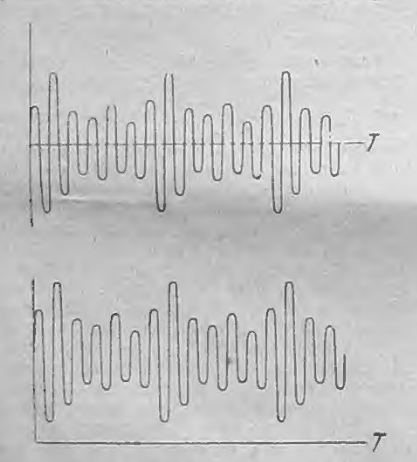



Рис. 1.

смотреть процессы, происходящие в детекторных цепях и тем самым ответить на эти вопросы.

Известно, что в антенне приемной радиостанции волны, идущие от радиотелефонного передатчика, вызывают ток высокой частоты с переменной амплитудой (см. рис. 1, верхняя часть), меняющейся в зависимости от звуков, раздающихся в студии перед микрофоном. Присоединив телефон к колебательному контуру

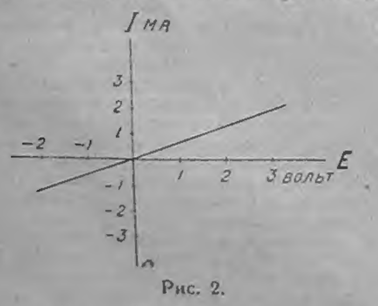



Рис. 2.

приемника непосредственно, — мы никакой передачи не услышим, так как ток, протекающий через телефон, является током высокой частоты, который мы не смогли бы услышать, если бы даже телефонная мембрана смогла бы его воспроизвести, так как наше ухо неспособно улавливать такие быстрые колебания. Чтобы услышать передачу, нам нужно получить ток низкой частоты, частота которого, если так можно выразиться, запечатлена в переменной амплитуде тока высо-

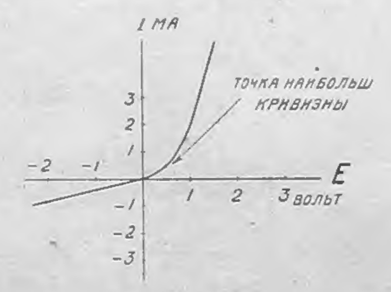



Рис. 3.

кой частоты. Как же можно получить ток низкой частоты? Можно ли его получить, присоединив батарею? Будет ли он получаться в анодной цепи лампы высокой частоты? Нет, нельзя, так как и в том, и другом случае мы тока низкой частоты не получим, а у нас будет протекать ток хотя и в одном направлении, но пульсирующий с той же самой высокой частотой (см. рис. 1, нижняя часть).

Поясним разницу между таким током и действительно детектированным током, т.-е. током, в котором выделена низкая частота, следующим рассуждением. Включим последо-




Рис. 4.

вательно с телефоном достаточно большой конденсатор. Всякий радиолюбитель знает, что конденсатор совершенно не пропускает постоянного тока, а пропускает переменный. Ток, представленный на рис. 1 (нижняя часть), мы можем разложить на два слагающих тока: первый—постоянный, и второй—переменный высокой частоты. Включенный нами конденсатор пропустит переменную слагающую и не пропустит постоянную, и мы опять будем иметь первоначальный ток, представленный в верхней части рис. 1, который не вызывает в телефонной трубке звука. Если же в обычном детекторном приемнике включить последовательно с телефоном конденсатор в несколько тысяч см, то передача будет слышна лишь с небольшим ослаблением. Этот опыт можно проделать с и любым приемником. Следовательно между током, представленным в нижней части рис. 1, и током, получающимся после действительного детектирования, — есть разница. Чтобы выяснить, в чем заключается эта разница, скажем несколько слов о свойстве самого детектора.

Обычные проводники пропускают ток в обоих направлениях одинаково хорошо и сила тока пропорционально электродвижущей силе, приложенной к проводнику. Эта зависимость выражается хорошо знакомым большинству радиолюбителей, законом Ома, который гласит, что

$$\text{ток} = \frac{\text{электродвиж. сила}}{\text{сопротивление}}$$

Если мы представим эту зависимость графически, то получим рис. 2. Мы видим, что эта зависимость выражается в прямой линии, при чем наклон этой линии зависит от сопротивления проводника—чем оно больше, тем линия идет положе и наоборот.

Кристаллический детектор или детекторная лампа отличаются от обычных проводников именно тем, что они не подчиняются закону Ома, потому что их сопротивление зависит от той электродвижущей силы, которая к ним приложена, и поэтому зависимость между током и напряжением будет выражаться уже не прямой линией, а изогнутой.

На рис. 3 представлена характеристика кристаллического детектора. Из нее видно

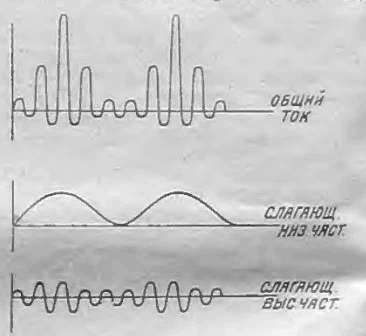



Рис. 5.

что при прохождении тока через детектор в одном направлении он представляет малое сопротивление (кривая круто заворачивает вверх), а в другую сторону—большое сопротивление (кривая полого спускается вниз). На рис. 4 показано, что получается с током, если мы в цепь включим детектор. Там же видно, что детектированный ток уже будет несимметричен, верхние амплитуды его будут больше нижних. Такой ток мы можем представить, как это делали раньше, в виде двух слагающих токов: одного—высокой частоты и другого — низкой частоты. (рис. 5). Этот последний, проходя через телефон, заставляет колебаться мембрану и тем самым вызывает звук. Чтобы пропустить слагающую высокой частоты, мы обычно блокируем телефон конденсатором, так как телефон имеет катушки с железным сердечником и большим числом витков, представляющими для высокой частоты слишком большое сопротивление.

Ток низкой частоты будет тем сильнее, чем лучше будет детектор пропускать ток в одну сторону и чем сильнее он будет задерживать его, когда ток идет в другую сторону. Чтобы добиться этого, нужно заставить детектор работать в той точке его характеристики, где она имеет наибольшую кривизну. На рис. 3 эта точка специально отмечена. Там же мы видим, что эта точка получается тогда, когда на детектор задано небольшое дополнительное напряжение, которое в галеновом детекторе обычно равняется нескольким десятым вольта, а для карборундового детектора — около 1 — 2 вольт.

Н. Вульфсон.


Ответственный редактор Х. Я. ДИАМЕНТ. Издательство МГСПС „Труд и Книга".
Редколлегия: Х. Я. Диамент, А. С. Беркман, Л. А. Рейнберг, М. Г. Марк, А. Ф. Шевцов. Редактор. А. Ф. Шевцов; пом. редакт.: Г. Г. Гинкин, и И. Х. Невяжский.
Мосгублит № 23714 Зак. № 1256. 5-я типо-литография „Мосполиграф", Мыльников, 14. Тираж 25.000 экз.